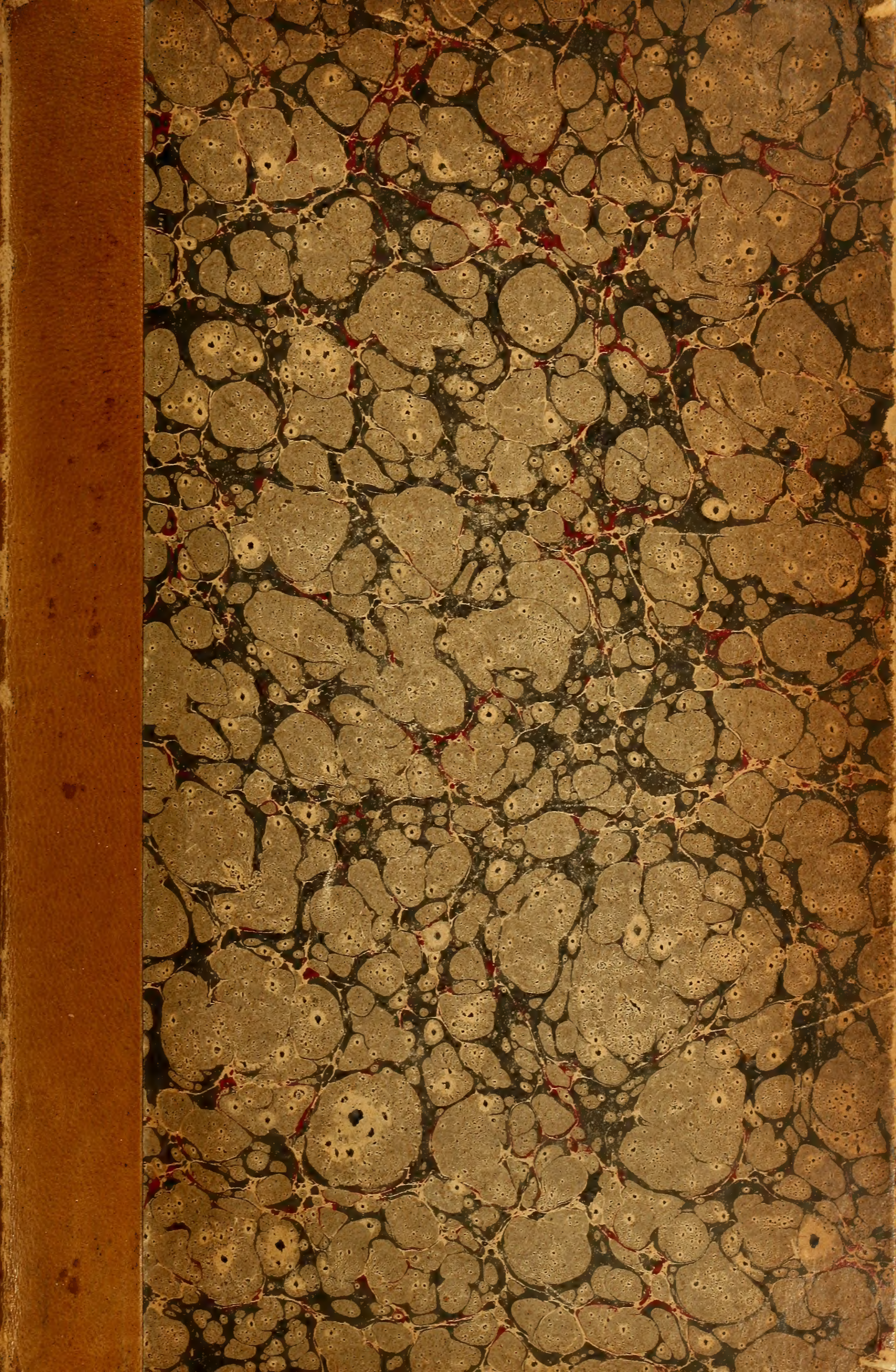
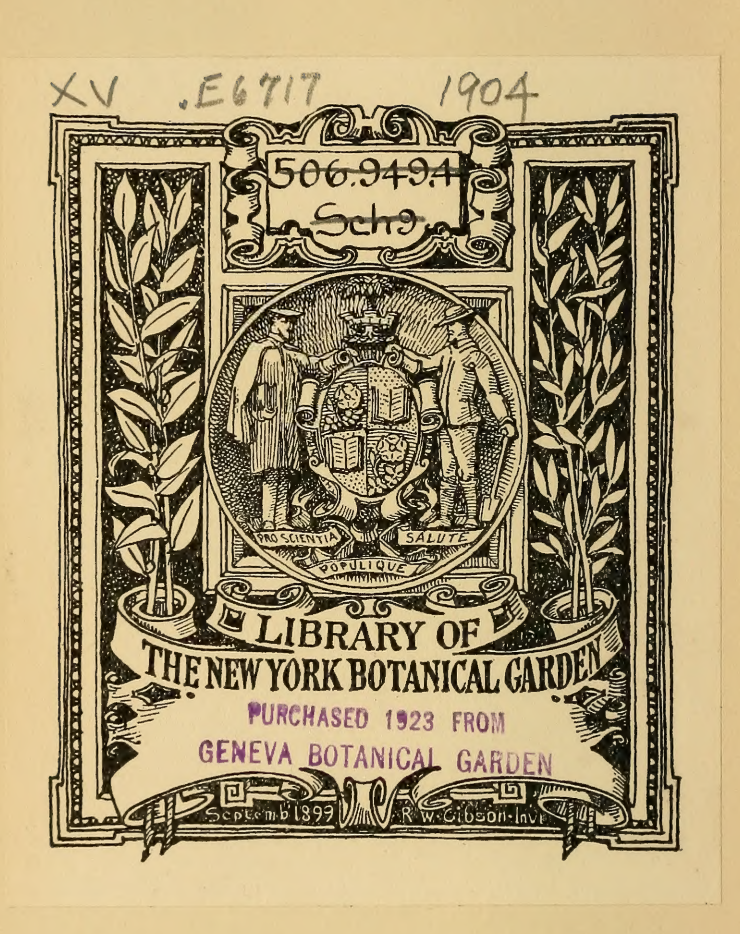
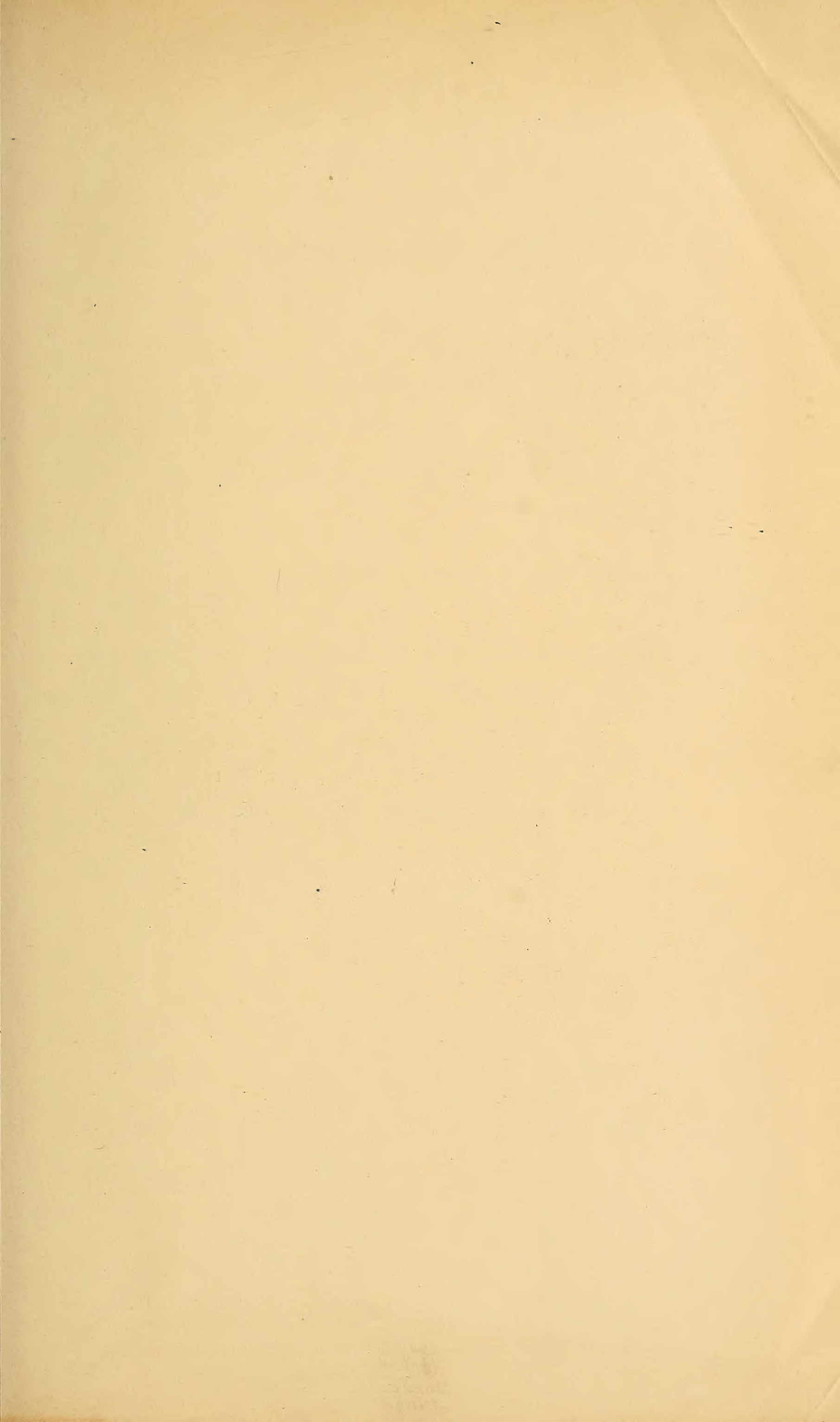
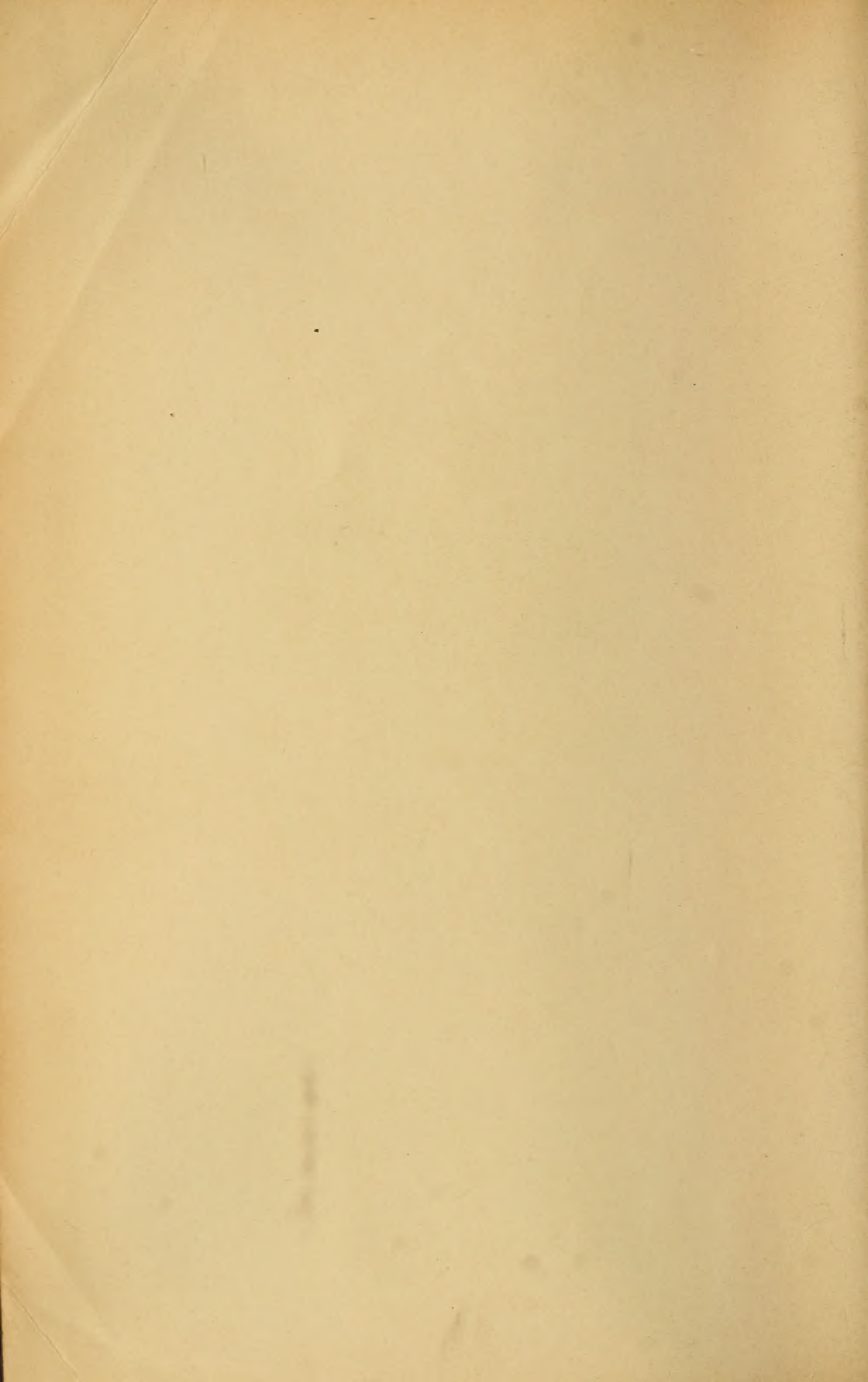




506.9494
Scho
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R.W. Gibson Inv





Verhandlungen

der

Schweizerischen

Naturforschenden Gesellschaft

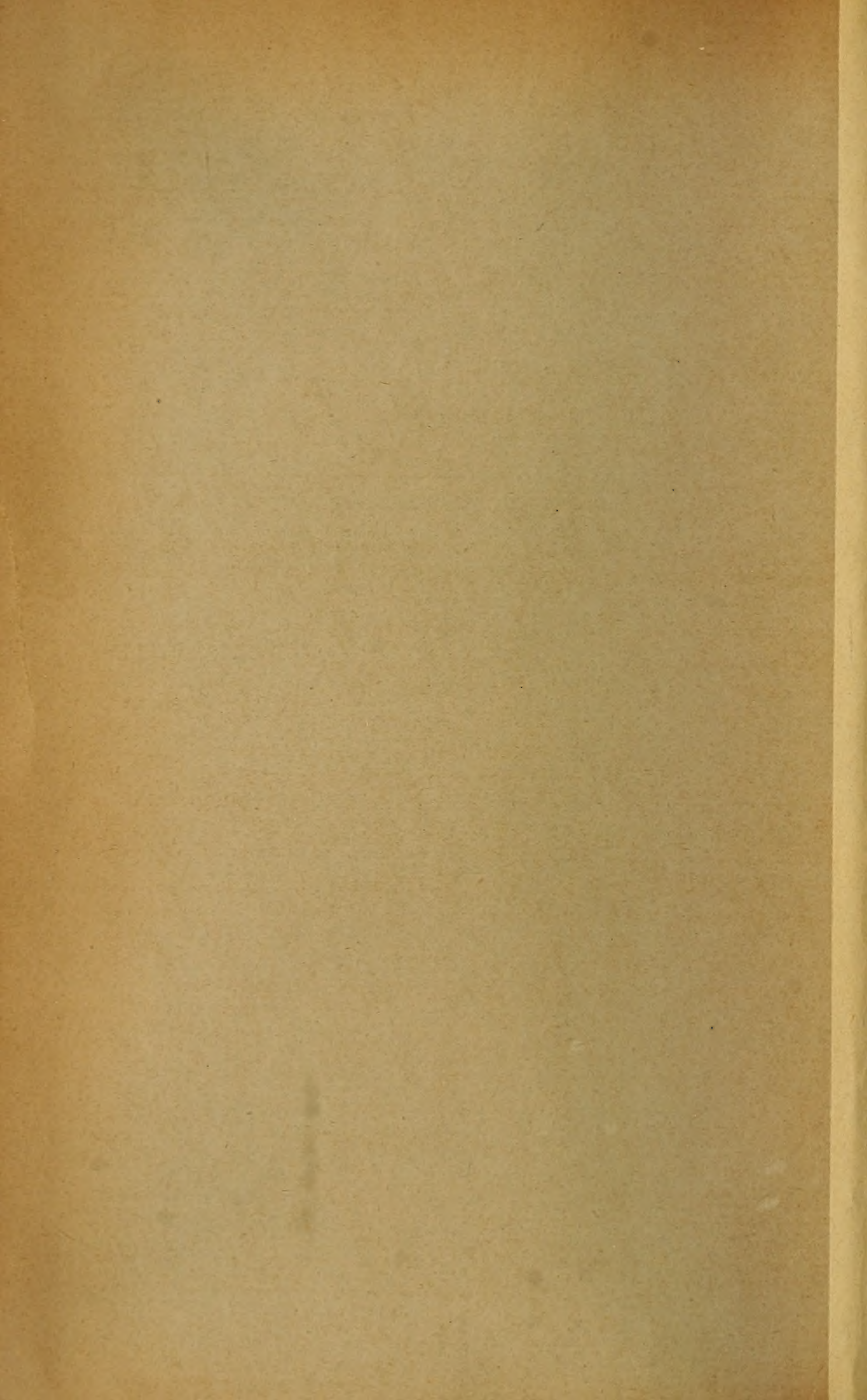
in Winterthur

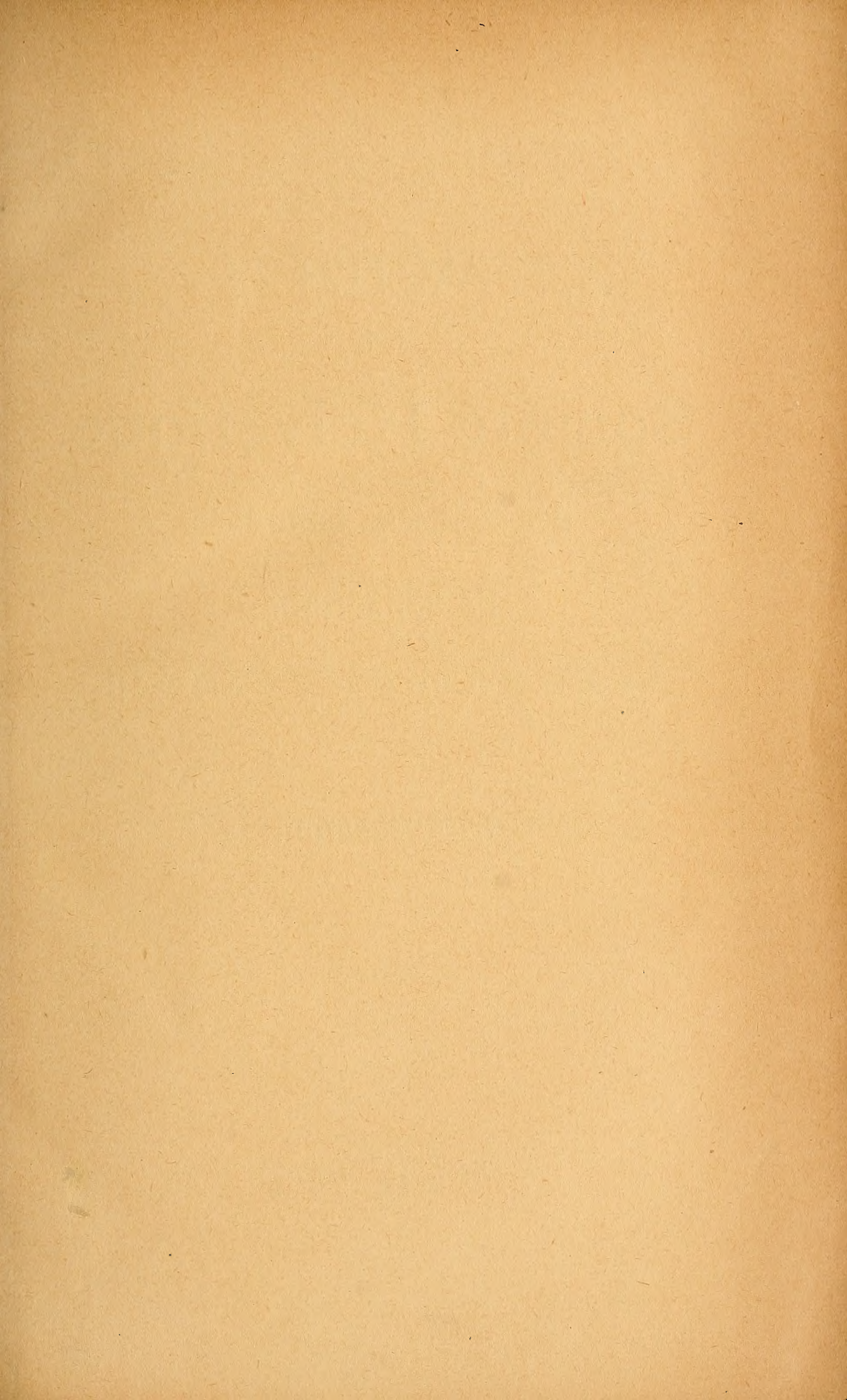
den 30. und 31. Juli und 1. und 2. August 1904.

---

87. Jahresversammlung.

Winterthur
Buchdruckerei von J. Kaufmanns Wwe.
1905.





ACTES

de la

Société Helvétique

des Sciences naturelles

de Winterthur

les 30 et 31 juillet et 1er et 2 août 1904.

87me Session.

Winterthur
Imprimerie Vve. J. Kaufmann
1905.

Verhandlungen

der

Schweizerischen

Naturforschenden Gesellschaft

in Winterthur

den 30. und 31. Juli und 1. und 2. August 1904.

---

87. Jahresversammlung.

Winterthur
Buchdruckerei von J. Kaufmanns Wwe.
1905.

Inhaltsverzeichnis.

Bericht des Zentralkommitees und Berichte der Kommissionen.

Jahresberichte der verschiedenen Gesellschaften.

Berichte der kantonalen Gesellschaften.

Personalbestand der Gesellschaft.

Nekrologe und Biographien verstorbener Mitglieder.

Verzeichnis der Nekrologe.

Ueber die Gebilde des Eiszeitalters

in den

Umgebungen von Winterthur.

Vorgetragen

zur Eröffnung der 87ten Jahresversammlung der

schweizerischen naturforschenden Gesellschaft

in Winterthur

von Julius Weber

31. Juli 1904.



Hochgeehrte Versammlung!

Verehrte Freunde und Kollegen!

Zum zweiten Mal findet die Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Winterthur statt. Im Namen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft dieser Stadt, im Namen desjenigen Teiles der Bewohnerschaft, der für Naturforschung Verständnis und Liebe hat, begrüsse ich die Anwesenden und heisse alle Teilnehmer herzlich willkommen.

Zur Eröffnung unsrer Verhandlungen will ich zu Ihnen von den Spezialstudien sprechen, an denen ich seit mehreren Jahren arbeite, von den Gebilden des Eiszeitalters in den Umgebungen von Winterthur.*)

Die Stadt Winterthur steht auf deutlich horizontal geschichtetem Kies. Diese Schottermasse ist an mehreren Orten zur Gewinnung von Wasser für industrielle Verwendung bis zu ihrer Sohle hinunter durchbohrt worden. Die Anlage der Sodbrunnen hat ergeben, dass die Tiefe des Schotters etwa 25 Meter beträgt, und dass das Liegende aus dem grauen Sandstein der obern Süsswassermolasse besteht. Durch die untersten Kiesschichten bewegt sich ein bedeutender Grundwasserstrom in der Richtung von Osten nach Westen.**)

---

*) Vergl. die beigefügte Kartenskizze.

**) Der erste Sodbrunnen wurde im Jahre 1855 von der Nordostbahngesellschaft errichtet. Seit 1859 benützt die Giesserei und Maschinenfabrik der Gebr. Sulzer einen Sodbrunnen für industrielle Zwecke. Seither sind von der Bad- und Waschanstalt, der Lokomotivfabrik, der Textilfabrik Karl Weber, sowie der Brauerei Haldengut für den technischen Wasserbedarf Sodbrunnen erstellt worden. (Alex. Isler: „Winterthur in Wort und Bild“. Winterthur 1895.)

In der horizontalen Richtung ist die Schottermasse zu einem flachen Feld ausgebreitet, auf welchem ausser Winterthur noch die Dörfer Wülflingen, Töss und Wiesendangen, sowie ein Teil von Veltheim und Seen stehen. Am Ostrand, bei Seen, liegt die Oberfläche des *Schotterfeldes* 460 Meter über Meer, im Westen, unterhalb Wülflingen, erhebt sie sich bis 420 Meter. In dieser Richtung beträgt das Oberflächengefäll des Schotterfeldes 7 ‰.

Aber auch westlich von Wülflingen, jenseits des Einschnittes des Tössflusses, befinden sich geschichtete Kiesmassen, die sich durch das Niederfeld und den Hard bis an den Fuss des Irchels hinziehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Kiesmassen zum gleichen fluvioglazialen Gebilde gehören wie die östlichen, es ist sehr wahrscheinlich, dass sie ein zum Teil abgetragenes Stück des ehemaligen, weiter westlich reichenden Schotterfeldes darstellen. Diese Verhältnisse müssen indessen durch genaue geologische Untersuchungen noch eindeutig bestimmt werden.

Die von Winterthur in westlicher Richtung hinziehende Zunge des flachen Schotterfeldes ist zwischen breite Molassemassen eingelagert und zwar bestehen diese Erhebungen im Norden aus dem Lindberg, dem Wolfensberg und dem Taggenberg, im Süden aus dem Heiligenberg, dem Brühl, dem Beerenberg und Multberg. Nicht überall stösst die Oberfläche des Schotterfeldes ohne Bedeckung an die Molassengehänge. Infolge Verwitterung des tonigen Molassensandsteins und der Abschwemmung haben sich am Fuss der Molassegehänge an mehreren Stellen kleine Schutthalden von alluvialem Gehängelehm gebildet. Dieser sogenannte rote Lehm, der sich auch rot brennt, hat die Veranlassung zum Be-

trieb einiger Ziegeleien gegeben. Gegenwärtig sind indessen diese Lager zum grössten Teil abgebaut, nur noch am Fuss des Multberges, bei Pfungen, wo die Mächtigkeit des Tonlagers 2 Meter beträgt, kann eine nennenswerte Ausbeutung betrieben werden.

Der östlich von Winterthur gelegene Teil des Schotterfeldes, der sich nach Südosten und Nordosten ausbreitet, stösst an seinem obern Rand nur auf kleine Erstreckungen an Molasse; er steht vorwaltend in Berührung mit Ablagerungsprodukten der Gletscher. Da nun die Schottermasse von dieser Seite her zugeschwemmt worden ist, so war es für die weitere Erforschung ihrer Herkunft von Bedeutung, die östlichen Kontakte zu untersuchen.

Nach Südosten hin erstreckt sich ein Zipfel des Schotterfeldes zwischen den Molasseerhebungen des Hegiberges und des Eschenberges hindurch und geht in die Landschaft der *Glazialhügel von Seen* über. Der Boden dieser amphitheatralisch aufsteigenden Mulde, die bis zu ihrem südöstlichen Ende, den Moränen bei Iberg, um 150 Meter über die Schotterfläche emporsteigt, besteht aus kiesigem Lehm, der zum Teil als Grundmoräne flach ausgebreitet ist, zum Teil zu kleinen ovalen Hügeln zusammengeschoben ist. Diejenigen Hügel, die in ihrer gegenseitigen Anordnung deutlich die Richtung einer Strömung gegen Norden und Nordwesten zeigen, sind als Drumlin zu bezeichnen. Gegen Südosten hin wird die Erkennung der ursprünglichen Formen der Glazialhügel unmöglich, weil die nach der Töss abfliessenden Gewässer das Beerental und das Heidental eingeschnitten und durch diese Erosion die ursprünglichen Formen ein verändertes Relief erhalten haben. Die Ausspühlung dieser Rinnen hat an verschiedenen Stellen den Untergrund

der Molasse blossgelegt, an derem Aufbau hier bereits schon die Nagelfluh einen wesentlichen Anteil ausmacht.

Das Gesteinsmaterial der Mulde von Seen ist hergeführt worden von demjenigen Gletscher, der von einem durch das Walenseetal herkommenden Arm des Rheingletschers und von dem aus dem Linthtal herkommenden Linthgletscher gebildet wurde. Als Erkennungszeichen für die Ausbreitung dieses *Rheinlinthgletschers* benützen wir die typischen Gesteinsarten der Glarneralpen, das grobkörnige rote Konglomerat, das man Sernifit nennt, den bläulichen Melaphyr und den grünlichfleckigen Tavigliannazsandstein. Mit Hülfe dieser Wegzeichen hat man schon früher nachgewiesen, dass die Nordgrenze des Rheinlinthgletschers durch die Linie Schauenberg-Seen-Pfungen bezeichnet wird.

Während sich das Gletscherende bei Seen befand und die Anhöhe des Eichbühls mit einer mächtigen Schuttanhäufung überlagert wurde, musste durch grosse Schmelzwasser die Anschwemmung von Schottermasse von der Südostseite her erfolgt sein. Ein Endmoränenwall, der diesen Stand des Gletscherrandes anzeigt, ist allerdings nicht erhalten geblieben.

Als eine zweite Hauptzufuhrrichtung von Schottermasse ergiebt sich die nordöstliche: Im Norden von Wiesendangen steigt das Gelände stark auf zu waldgekrönten Hügelzügen des Schönbühls (531 m), des Eggwaldes (532 m) und des Bergholzes (553 m). Diese Höhenzüge sind aufgebaut aus einem kiesigen, sandigen Lehm, der grosse eckige Blöcke von Talkquarzit, Chloritglimmerschiefer, Amphibolit und Amphibolgneiss enthält. Am höchsten der drei Hügel, am Bergholz, reicht freilich der Molassensandstein bis zur Höhe von 530 Meter

hinauf, so dass nur der oberste, 20 Meter hohe Rücken aus Gletscherschutt aufgeschüttet ist. — Dass hier *Moränen* des eigentlichen *Rheingletschers* vorliegen, der sich vom Bodensee her bis ins Kartengebiet erstreckte, wird durch die charakteristischen Bündner-Silikatgesteine, die von der rechten Gletscherseite herkommen, nachgewiesen, besonders durch den durch seinen grünen Feldspat leicht erkenntlichen Juliergranit. Die drei Höhenzüge müssen als die Reste einer Endmoräne des Rheingletschers betrachtet werden. Sie zeigen die Stelle eines Stillstandes des Gletscherendes an. Während dieser Zeit erfolgte durch die Schmelzwasser die Zuschwemmung der Schottermasse von der Nord- und Nordostseite her.

Hinter dem Zug der Endmoränen, gegen Nordosten, folgt ein ziemlich flaches Gelände, dessen Oberfläche von Grundmoränenlehm, der stellenweise die Beschaffenheit eines Blocklehms hat, gebildet wird. Der Bau des zweiten Bahngeleises der Strecke Wiesendangen-Islikon hat in dieser Bedeckung schöne Aufschlüsse gefördert.

Gegen Westen lehnt sich ein kleines Feld an, das aus flach geschichtetem Sand und Kies besteht.

Der Molasseberg Gschar, der sich 90 Meter über die Oberfläche erhebt und der auf der der Stosseite des Eises entgegengesetzten Seite steil abfällt, nach der Stosseite hin dagegen allmählich ausläuft, muss der Eisbewegung einen starken Widerstand entgegengesetzt haben. Damit steht offenbar im Zusammenhang, dass sich hinter dem Berg eine *Drumlinlandschaft* gebildet hat. Diese interessante kleine Gruppe ovaler Hügel zwischen Islikon und Ellikon, die sich 10—20 Meter über die Bodenoberfläche erheben, die auf der Südseite fast durchweg mit Reben, auf der Nordseite mit Wald bepflanzt sind, wurde im Jahre 1894 zuerst von Herrn

Prof. J. Früh in Zürich als Drumlin aufgeführt.*) In ausgesprochener Weise zeigen sie die Strömungsrichtung des Eises von Ostnordost nach Westsüdwest.

Vom Ostrand des Schotterfeldes, von Seen bis Wiesendangen, steigt das Gelände gegen Osten fortwährend an bis zu Höhen des Schneitberges (673 m) und des Guggenhard (726 m). Der ansteigende Molassenuntergrund ist zum grössten Teil mit lehmigem Gletschergrundschutt überdeckt. Infolge dieser Lehmbedeckung gehen die Erhebungen des Bodens mit ganz sanften Böschungen in die Vertiefungen über. Hier finden sich ausgedehnte, flache, fruchtbare Mulden, an die sich die sanft ansteigenden, meist bewaldeten Höhen anschliessen. Diese Landschaft bietet dem Beschauer ausserordentlich zarte, weiche Stimmungsbilder. Mit zunehmender Höhe tritt die glaziale Bedeckung zurück, so dass in den höchsten Erhebungen die unverhüllten Sandstein- und Nagelfluhschichten zu Tage treten.

Von Osten nach Westen ist in diese mit Glazialschutt bedeckte Molassenabdachung ein bedeutendes *Tal* eingeschnitten, das allerdings weder auf den Karten, noch vom Volk, mit einem Namen bezeichnet worden ist. Dieses Tal erhält von Süden her den stärksten Zufluss, die Eulach, von Norden den Schneitbach, während der von Osten zufliessende Elggerbach nur eine unbedeutende Wassermenge zuführt. Dass diese kleinen Bäche einen Einschnitt von der Tiefe und Breite des Haupttales nicht haben ausspühlen können, ist einleuchtend. Auch die Ausbuchtungen der Talbodenfläche in der Nähe von Räterschen zeigen, dass die Talausspühlung

*) J. Früh: Die Drumlinlandschaft. Jahrbuch der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1894—95.

von einem Fluss mit starker Serpentinenbildung erzeugt worden sein musste.

Verfolgt man das Tal nach Osten, so zeigt sich, dass bei Elgg die Talgehänge auseinander gehen, und dass die Talrinne in ein vollkommen ebenes Feld übergeht, das sich zwischen Elgg, Aadorf und Hagenbuch ausbreitet. Jenseits des Feldes, oberhalb Aadorf, befindet sich wieder eine in der ursprünglichen Richtung sich fortsetzende Talrinne, es ist das obere Talstück der *Lützelmurg.* — Man erhält ohne weiteres den Eindruck, dass das Wasser aus dem Oberlauf der Lützelmurg, ehemals durch dessen natürliche Fortsetzung, durch die Talrinne Elgg-Räterschen abgeflossen sei. Die Gebilde der letzten Vergletscherung müssen die Ursache gewesen sein, die die Lützelmurg von Aadorf weg aus ihrem ursprünglichen Tal nach dem Tal der Murg abgelenkt haben. So bildet denn seither die Ebene zwischen Aadorf und Elgg die merkwürdige Wasserscheide zwischen der nach Norden abfliessenden Lützelmurg und den nach Westen der Talrinne von Räterschen zufliessenden Wassern.

Geologische Untersuchungen ausserhalb unsres Kartengebietes haben übrigens schon früher ergeben, dass das obere Talstück der heutigen Lützelmurg wiederum nicht das Ende einer ursprüglichen Talrinne vorstellt, sondern dass der obere Teil der Thur, sowie die Abflusswasser von St. Gallen her diese Rinne ausgespühlt haben.*)

Eine noch ältere Abflussrinne führt aus der Gegend von Eschlikon über Bichelsee und Seelmatten nach der Töss hinüber. Die Ursachen, durch welche die von Osten

---

*) *A. Penk* und *E. Brückner:* Die Alpen im Eiszeitalter, 1902, Karte des Rhein- und des Linthgletschers, pag. 396 und 496.

her fliessenden Gewässer veranlasst worden sind, ihren Ablauf aus dieser Rinne in diejenige der Lützelmurg zu verlegen, könnten durch Detailerforschung des betreffenden Gebietes wohl noch ermittelt werden. Das *Seelmattertal* hat seinen ursprünglichen Fluss verloren, es hat sich in ein interessantes Trockental verwandelt. Seine sumpfige Wasserscheide liegt heute in der Nähe des kleinen Seelmattersees (608 m), von wo aus nach beiden Richtungen des Tales, sowohl gegen die Lützelmurg, als auch gegen die Töss hin kleine Bäche abfliessen.

Ein ähnliches Trockental, das sich an das Untersuchungsgebiet anschliesst, ist auch die vom Dättnau bis Pfungen sich erstreckende Rinne des *Rumstales.* Der ursprüngliche Zusammenhang mit dem obern Tösslauf ist leicht zu erkennen. Ablagerungen der Eiszeit haben den Lauf der Töss abgedämmt, so dass das Rumstal seinen eigentlichen Fluss verloren hat.

Auch das Tal Elgg-Räterschen gehört zum Typus dieser Täler, denen durch glaziale Einflüsse ihr zugehöriger Fluss abgelenkt worden ist. Der seither in der Talbildung eingetretene Zustand der Ruhe zeigt sich daran, dass nun der Talboden mit alluvialen Ablagerungen überdeckt worden ist. Beim Ausheben des Fundamentes des neuen Stationsgebäudes von Räterschen war zu beobachten, dass ein entkalkter, brauner, gänzlich steinfreier Alluviallehm die Ebene der Talfläche mindestens 4 Meter hoch bedeckt.

Betrachten wir nun die Beschaffenheit der *Ebene* von *Elgg-Aadorf-Hagenbuch.* Eine Anzahl grosser Kiesgruben lassen erkennen, dass sie aus horizontal geschichtetem Kies gebildet wird. Hier ist ein Schotterfeld von derselben Art, wie dasjenige von Winterthur. Im östlichen

Teil, wo die Lützelmurg ihre Abflussrinne bis zur Tiefe von 20 Meter eingeschnitten hat, ist nirgends zu beobachten, dass die Molassenunterlage erreicht worden ist; die Tiefe des Schotterfeldes muss also daselbst mehr als 20 Meter betragen. Der tiefste Punkt der Schotteroberfläche, bei der Station Elgg, liegt 510 Meter, der Zipfel bei Hagenbuch 540 und der bei Aadorf 530 Meter über Meer. Die Schotteroberfläche fällt somit in der Richtung Nordost-Südwest mit 8—9 ‰, in der Ostwestrichtung mit 6 ‰ ab.

Im Norden und im Süden wird das Schotterfeld von Molassebergen überhöht. Auf der Nordseite, dem Fuss des Schneitberges angelegt, befindet sich eine merkwürdige Kiesbildung, die 30—40 Meter über die Oberfläche des Kieses des Schotterfeldes emporragt. Die Aufschlüsse, die namentlich im untern Teil dieser Ablagerung zu finden waren, liessen erkennen, dass der Kies zum Teil flache, zum Teil aber auch schiefe, verbogene Schichten bildet. Stellenweise finden sich Sand- und Lehmstreifen. Scharfkantige Steine fehlen, gekritzte Geschiebe sind vorhanden, doch sind die Kritze meist stark verwaschen. — Die bis 542 Meter aufsteigende tafelartige Erhebung südlich des Schotterfeldes, worauf der Flecken Elgg aufgebaut ist, besteht ebenfalls aus Kies und zwar ist er sehr deutlich flachschichtig. Gerundete Geschiebe sind vorherrschend, gekritzte sind selten und die Kritze sehr undeutlich. — Im Osten des Schotterfeldes endlich, am Bohl, befindet sich wiederum eine erhöhte Kiesmasse mit ausgesprochener horizontaler Schichtung. Einzelne Partien sind zu Nagelfluh fest verkittet. Im Niveau von 550 Meter hebt sich der Kies scharf vom überlagernden, ungeschichteten kiesigen, Moränenlehm ab.

Es war von Wichtigkeit, zu entscheiden, ob diese höhern Kiesmassen zum Gebilde des Schotterfeldes gehören oder nicht. Wären sie Teile des Schotterfeldes, dann müsste sein Niveau früher bis 550 Meter hinauf gereicht haben und müsste der Hauptteil durch Erosion um zirka 30 Meter abgetragen worden sein, wobei an den Rändern ein Teil unverändert als Terrassen stehen geblieben wäre. Weil aber nach der Ablagerung des Schotterfeldes gar kein Fluss mehr durch das Tal abfloss, ist diese Erklärung unzulässig. Die höhern Kiesmassen müssen das Produkt einer frühern, vorletzten Vergletscherung sein, die die ganze, weite Talebene bis zum Niveau 550 Meter mit Schotter auffüllte. Diese Akkumulation ist vor der letzten Vergletscherung bis auf die seitlichen Reste weggespühlt worden. Während der letzten Vergletscherung erfolgte die heute noch vorhandene Schotterauffüllung bis zum Niveau 520 Meter.

Diese zwei in einander eingeschachtelten Schottermassen, von denen die eine 30 Meter tiefer liegt, erinnern an ähnliche Gebilde am Rand des Gebietes der letzten Vergletscherung, an den Hochterrassen- und Niederterrassenschotter.*) Der Hochterrassenschotter ist ein Produkt der vorletzten, der Niederterrassenschotter der letzten Eiszeit. Mit der Auffassung der höhern Kiesmassen als Hochterrasse stimmt auch die Tatsache, dass der Höhenunterschied gegenüber dem tiefern Kies 30 Meter beträgt, ferner auch die von Professor A. Aeppli angeführte Beobachtung, dass der Hochterrassenschotter meistens schlecht und vielfach schief geschichtet ist.**)

---

*) *L. du Pasquier:* Fluvioglaziale Ablagerungen der Nordschweiz 1891.

**) *A. Aeppli:* Erosionsterassen und Glazialschotter, 1894, pag. 84.

Uebrigens befinden sich weiter westlich, bei Oberschottikon und bei Räterschen noch kleinere Kiesmassen, die bis 550 Meter hinaufgehen. Wahrscheinlich haben wir auch hier Reste des ehemaligen weit ausgebreiteten Hochterrassenschotters.

Die Untersuchung des Ostrandes des Aadorfer Schotterfeldes ergab, dass hier ein *Gürtel von Wallmoränen* angefügt ist. Diese Stelle entspricht einem Stillstandszustand eines Gletscherendes; die Wallmoränen sind die Stirnmoränen, das anstossende Schotterfeld das Abschwemmungsprodukt, das während dieser Zeit zusammengeschwemmt wurde.

Die Stellung des Gletscherendes war auch die Veranlassung zur Ablenkung des Flusslaufes. Die Ablenkung der Lützelmurg erfolgte jedoch nicht in der Weise, dass ihr Wasser durch einen Zug von Wallmoränen abgedämmt worden wäre und sich hinter den Moränen einen Abfluss hätte suchen müssen. Gerade an der Stelle, wo die Umbiegung des Flusslaufs vorhanden ist, gerade da ist das Schotterfeld ganz offen. — Berücksichtigen wir, dass noch ein zweiter, innerer, allerdings weniger ausgeprägter Moränengürtel abgelagert worden ist. Nachdem der Raum zwischen beiden Moränenzügen mit Schmelzwasser angefüllt war, konnte ein Ausfliessen nach dem tiefer liegenden Murgtal leicht eintreten und damit war dann die Ablenkung der Lützelmurg eingeleitet.

Einen prächtigen, beinahe überraschenden Ueberblick über das östlich der beiden Moränengürtel liegende Gelände erhält man von den östlich von Aadorf gelegenen Höhen. Das flach wellige Talgelände, das sich weit gegen Nordosten hin ausdehnt, ist eine Grundmoränenlandschaft mit typisch ausgebildeten Drumlin.

Von Südosten nach Nordwesten wird sie durchzogen von dem von der Murg, eingeschnittenen Tal, das an vielen Stellen die Unterlage der anstehenden Molasse aufgedeckt hat. Jenseits vom Murgtal habe ich meine Untersuchungen abgebrochen, denn das anstossende Gebiet hat Herr Professor J. Früh geologisch untersucht. Er hat nachgewiesen, dass sich die Zone der Drumlin über Affeltrangen bis nach Bussnang an der Thur verfolgen lässt.*)

Die Schotterfelder am Rand der letzten Vergletscherung sind wiederholt untersucht worden. Ihre Verknüpfung mit den Moränen ist in dem klassischen Werk „Die Alpen im Eiszeitalter“, Leipzig (1901) von A. Penck und E. Brückner beschrieben. Professor Penk hat nachgewiesen, dass bei längerem, beinahe stationärem Zustand eines Gletscherendes *glaziale* Komplexe gebildet werden, die aus einem Schotterfeld, einem Moränengürtel und einem Zungenbecken mit Drumlin bestehen. Durch die vorliegenden Untersuchungen ist der Nachweis erbracht, dass auch im Innern der vergletscherten Gebiete, bei Winterthur und Aadorf glaziale Komplexe vorhanden sind. —

Zur geologischen Untersuchung der besprochenen Gebiete war die mühsame Arbeit sehr vieler Detailbeobachtungen erforderlich. Aus der Fülle der beobachteten Tatsachen konnten nach und nach Ideen und Vorstellungen von weiterem Umfang und grösserem Zusammenhang abgeleitet werden. Wenn auch die Untersuchung heute noch kein abgeschlossenes Ganzes bildet und noch eine Anzahl Lücken enthält, habe ich mir den-

---

*) J. Früh: Neue Drumlinlandschaft des Rheingletschers, Eclogae geologicae helvetiae, 1894, pag. 213.

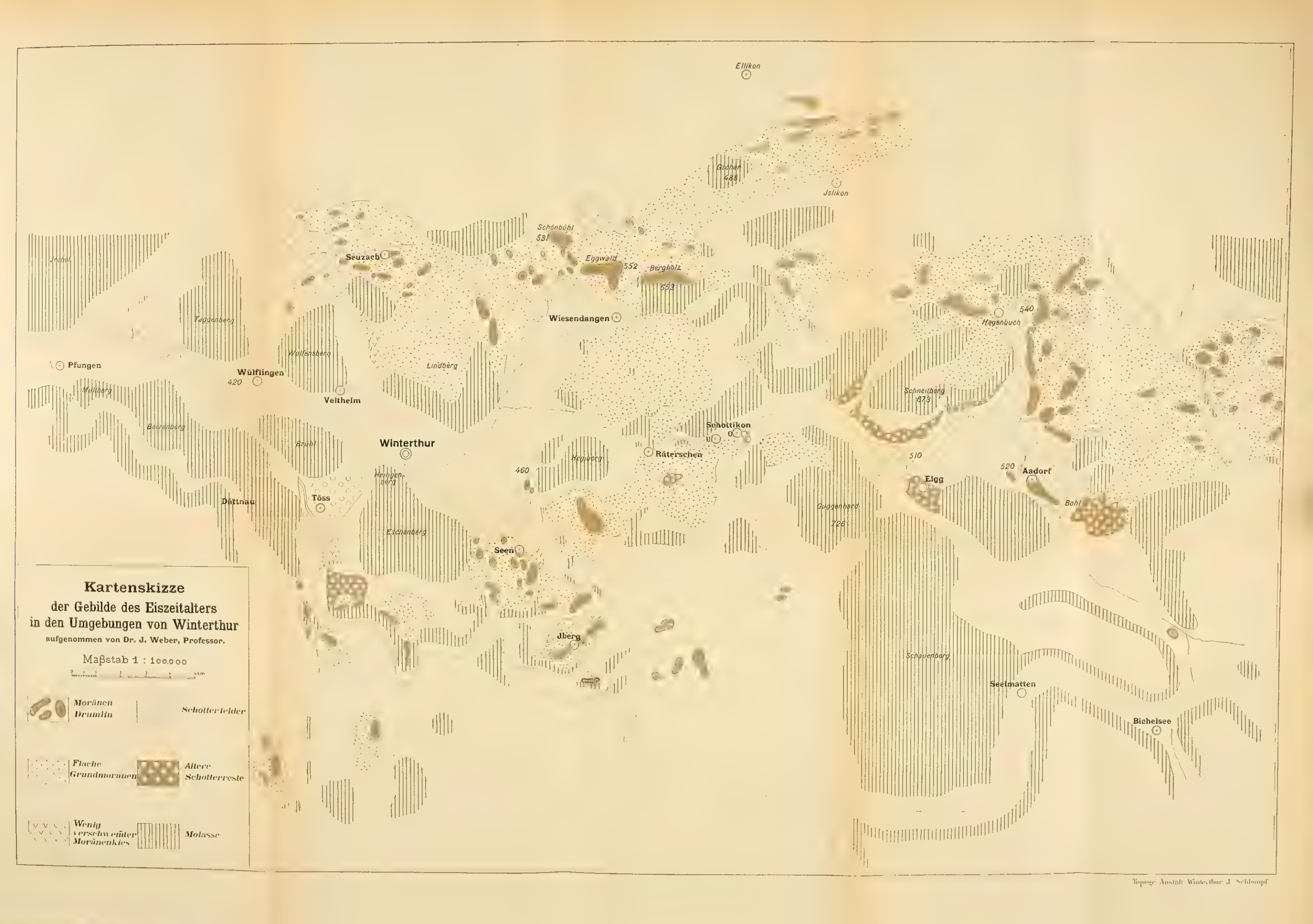
noch erlaubt, Ihnen, hochgeehrte Versammlung, zuerst den gegenwärtigen Stand dieser noch im Werden begriffenen Arbeit zur Kenntnis zu bringen.

Ich hoffe, die noch fehlenden Detailforschungen bis in einigen Jahren so weit führen zu können, wie sie für eine geologische Karte im Masstab 1 : 25,000 erforderlich sind; ich hoffe ferner, dass die schweizerische geologische Kommission dieser Arbeit ihre Unterstützung zukommen werden lasse, so dass es möglich wird, die geologischen Karten der erforschten Gebiete zu veröffentlichen.

Ich erkläre hiemit die siebenundachtzigste Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft für eröffnet.






Kartenskizze
der Gebilde des Eiszeitalters
in den Umgebungen von Winterthur
aufgenommen von Dr. J. Weber, Professor.
Maßstab 1 : 100.000
Moränen Drumlin
Schotterfelder
Flache Grundmoränen
Ältere Schotterreste
Wenig verschwemmter Moränenkies
Molasse
Ellikon
Jslikon
Schönbühl
531
Seuzach
Eggwald
552
Berghölz
553
Wiesendangen
Hagenbuch
540
Pfungen
Wülflingen
420
Veltheim
Lindberg
Schneitberg
673
Winterthur
Schottikon
Räterschen
Heiligberg
460
510
520
Aadorf
Elgg
Töss
Guggenberg
726
Bohl
Eschenberg
Seen
Jberg
Schauenberg
Seelmatten
Bichelsee

Allgemeines Programm.

Samstag den 30. Juli.

5 1/2 Uhr abends: Sitzung der vorberatenden Kommission im Sekundarschulhaus St. Georgen.

8 Uhr abends: Empfangsabend im Biergarten zum „Strauss“ mit Kollation.

Sonntag den 31. Juli.

8 1/4 Uhr morgens: Erste *Hauptversammlung* im grossen Saal des Stadthauses.

1 Uhr nachmittags: Hauptbankett im Kasino.

3 Uhr nachmittags: Spaziergang nach dem „Schick“. (Waldungen des Lindberges, Picknick.)

8 Uhr abends: Abendunterhaltung mit Konzert und Produktionen in der Festhütte auf der Schützenwiese.

Montag den 1. August.

---

8 Uhr morgens: Beginn der *Sitzungen der Sektionen* im Schulhaus St. Georgen, im Museum und im Technikum.

1. Sektion für Geologie

zugleich Versammlung der schweizerischen geologischen Gesellschaft im Singsaal des St. Georgenschulhauses.

2. Sektion für Botanik

zugleich Versammlung der schweizerischen botanischen Gesellschaft im Museum, Zimmer Nr. 2.

3. Sektion für Zoologie

zugleich Versammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft im Museum, Zimmer Nr. 8.

4. Sektion für Chemie

zugleich Versammlung der schweizerischen chemischen Gesellschaft im Museum, Zimmer Nr. 1.

5. Sektion für Physik und Mathematik

zugleich Versammlung der physikalischen Gesellschaft Zürich, Technikum, Zimmer Nr. 17.

6. Sektion für Medizin

im Schulhaus St. Georgen, Zimmer Nr. 15.

7. Sektion für Ingenieurwissenschaften

im Museum, Zimmer Nr. 7.

1 Uhr nachmittags: Mittagessen der Sektionen.

3 Uhr nachmittags: Fachexkursionen.

8 Uhr abends: Nachtfest auf dem Turnplatz beim Stadthaus. Kollation.

Dienstag den 2. August.

$8\,^1/_4$ Uhr morgens: Zweite *Hauptversammlung* im grossen Saal des Stadthauses.

1 Uhr nachmittags: Schlussbankett im Kasino.

Programm der Hauptversammlungen.

Erste Hauptversammlung

Sonntag den 31. Juli, morgens 8 1/4 Uhr im grossen Saal des Stadthauses.

VORTRÄGE:

Herr Prof. Dr. J. Weber, Jahrespräsident, Eröffnungsvortrag: Die Gebilde des Eiszeitalters in den Umgebungen von Winterthur.

Herr Prof. Dr. R. Chodat, Genf: La Biométrie et les méthodes de statistique appliquées à la Botanique.

Herr Prof. Dr. H. Schardt, Neuenburg: Die wissenschaftlichen Ergebnisse des Simplondurchstichs.

Zwischen den Vorträgen geschäftliche Verhandlungen.

Zweite Hauptversammlung

Dienstag den 2. August, morgens 8 1/4 Uhr im Stadthaus.

VORTRÄGE;

Herr Prof. Dr. F. A. Forel, Lausanne: Jubilé cinquantenaire de la découverte des Palafittes (Pfahlbauten).

Herr Prof. Dr. Ed. Schär, Strassburg: Ueber Erscheinungen der spontanen und innern Oxydation.

Zwischen den Vorträgen geschäftliche Verhandlungen.

Im Theatersaal des Kasino:

Herr Nationalrat Ed. Sulzer-Ziegler: Ueber die Arbeiten am Simplontunnel.

Programm der Fachexkursionen.

Montag den 1. August, 3 Uhr nachmittags.

Maschinenfabrik der Herren Gebr. Sulzer. Sammlung auf dem Bahnhofplatz, Abmarsch punkt 3 1/4 Uhr. Führer: Herr Dr. H. Sulzer-Steiner.

Schweizerische Lokomotivfabrik. Sammlung auf dem Bahnhofplatz, Abmarsch punkt 3 1/4 Uhr. Einführender: Herr Prof. A. Müller, Direktor des Technikums.

Maschinenfabrik der A.-G. vormals J. J. Rieter & Co. in Töss. Sammlung auf dem Bahnhofplatz, Abmarsch punkt 3 1/4 Uhr. Einführender: Herr Prof. O. Girowitz.

Brauerei Haldengut (Hefereinzuchtanlage). Abmarsch vom Hotel „Löwen“ punkt 3 1/4 Uhr. Einführender: Herr Prof. Dr. E. Bosshard.

Korallensammlung in der Villa „Traubengut“. Abmarsch vom Hotel „Ochsen“ punkt 3 1/4 Uhr. Führer: Herr C. Weber-Sulzer.

Stadtwaldungen im Eschenberg, Forstumgang. Abmarsch vom Hotel „Ochsen“ punkt 3 1/4 Uhr. Führer: Herr Forstmeister Arnold.



Protokolle

der

vorberatenden Kommission und der beiden allgemeinen Versammlungen.



I.

Sitzung der vorberatenden Kommission

Samstag den 30. Juli 1904, abends 5 1/2 Uhr im Sekundarschulhaus St. Georgen, Winterthur.

Vorsitzender: Herr Prof. *J. Weber,* Winterthur.

Anwesend sind:

A. Jahresvorstand.

Herr Prof. Dr. J. Weber, Präsident.
„ Prof. Dr. E. Lüdin, Vizepräsident.
„ Sekundarlehrer Edwin Zwingli, Sekretär.
„ Dr. Emil Seiler.

B. Zentralkomitee.

Herr Prof. Dr. C. F. Geiser, Präsident, Zürich.
„ Prof. Dr. A. Lang, Vizepräsident, Zürich.
„ Prof. Dr. C. Schröter, Sekretär, Zürich.
„ Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich.
Fräulein Fanny Custer, Quästorin, Aarau.

C. Ehemalige Jahrespräsidenten, ehemalige Mitglieder des Zentralkomitees, Präsidenten der Kommissionen und Abgeordnete der kantonalen naturforschenden Gesellschaften und der permanenten Sektionen.

Aarau:	Herr	Dr. H. Fischer-Sigwart, Zofingen.
Baselstadt:	„	Prof. Dr. E. Hagenbach-Bischoff, Basel.
	„	Prof. Dr. Karl von der Mühll, Basel.
Baselland:	„	Dr. Fr. Leuthardt, Liestal.
Luzern:	„	Dr. E. Schumacher-Kopp, Luzern.
Neuchâtel:	„	Prof. Dr. H. Rivier, Neuchâtel.
St. Gallen:	„	Dr. G. Ambühl, St. Gallen.
	„	C. Rehsteiner, Sanitätsrat, St. Gallen.
Waadt:	„	Prof. Dr. F. A. Forel, Morges.
	„	Prof. Dr. E. Renevier, Lausanne.
	„	Prof. Dr. Paul L. Mercanton, Lausanne.
Zürich:	„	Prof. Dr. A. Werner, Zürich.
	„	Prof. Dr. Albert Heim, Zürich.
	„	Prof. Dr. K. Hescheler, Zürich.
	„	Prof. Dr. A. Schweitzer, Zürich.
	„	Dr. U. Seiler, Zürich.
	„	Rektor Dr. R. Keller, Winterthur.
	„	Max Studer, Winterthur.

Verhandlungen.

1. Der Präsident des Jahresvorstandes begrüsst die Anwesenden und eröffnet die Sitzung.
2. Das Verzeichnis der Mitglieder des Jahresvorstandes, des Zentralkomitees und der angemeldeten Delegierten der kantonalen Gesellschaften, der permanenten Sektionen und der Kommissionspräsidenten wird verlesen und es ergibt sich die vorstehende Präsenzliste.
3. Es liegen 42 Anmeldungen zum Eintritt in die Gesellschaft vor. Die Delegiertenversammlung beschliesst, der Hauptversammlung alle Angemeldeten zur Aufnahme zu empfehlen.
4. Der Zentralpräsident, Herr Prof. Dr. *Geiser,* verliest den Bericht des Zentralkomitees für das Jahr 1903/04. (Siehe weiter unten.)

   Die Delegiertenversammlung ist mit allen im Bericht enthaltenen Anregungen einverstanden und beschliesst, ihn der Jahresversammlung zur Genehmigung zu empfehlen. (Siehe 1. Hauptversammlung.)
5. Herr Prof. Dr. *Schröter* verliest namens des Quästors den Kassabericht pro 1903/04. Das Zentralkomitee und die Rechnungsrevisoren, die Herren *Th. Hanhart-Howald,* Prof. Dr. *E. Lüdin* und *E. Zwingli* haben die Rechnungen geprüft und richtig befunden. Es soll der Hauptversammlung beantragt werden, die Rechnungen unter bester Verdankung an den Quästor zu genehmigen.

6. Herr Prof. *Geiser* gibt bekannt, dass sämtliche Kommissionsberichte pro 1903/04 eingelaufen sind und referiert darüber namens des Zentralkomitees. Es wird beschlossen, dass die Berichte und Anträge im Sinne der Ausführungen des Zentralkomitees der Hauptversammlung zur Genehmigung empfohlen werden sollen. (Siehe 2. Hauptversammlung.)
7. Zum Versammlungsort für das Jahr 1905 soll der Hauptversammlung Luzern und als Jahrespräsident Dr. *E. Schumacher-Kopp* vorgeschlagen werden.
8. Ferner werden die Vorschläge des Zentralkomitees betreffend Sitz des neuen Zentralkomitees und Ersatz der austretenden Herren Prof. *Geiser,* Prof. *Schröter* und Prof. *Kleiner* angenommen. Darnach soll der Hauptversammlung vorgeschlagen werden, *Basel* für die folgenden sechs Jahre 1905—1910 als Sitz des Zentralkomitees zu bestimmen und das Zentralkomitee für diese Zeitdauer aus den Herren Dr. *Fritz Sarasin*, Basel, Präsident; Prof. Dr. *Riggenbach-Burckhardt* und Dr. *P. Chappuis,* Basel; Prof. Dr. *Lang,* Zürich, und Fräulein *Fanny Custer*, Aarau, zu bestellen.
9. Die Reihenfolge der geschäftlichen Traktanden in den beiden Hauptversammlungen wird folgendermassen festgesetzt:
   a) I. Hauptversammlung: Veränderungen im Personalbestand. Bericht des Zentralkomitees. Vorlage der Rechnungen. Bestimmung des Versammlungsortes für 1905 und Wahl des Jahrespräsidenten. Wahl des Sitzes des neuen Zentralkomitees und Wahl dieses Komitees.
   b) II. Hauptversammlung: Die Berichte der Kommissionen.

10. Es soll an den Hauptversammlungen der Wunsch ausgesprochen werden, dass die Sekretäre der Sektionssitzungen darauf dringen, die Manuskripte für die „Verhandlungen“ und die „Comptes rendus“ sofort erhältlich zu machen.

II.

Erste Hauptversammlung

den 31. Juli 1904, morgens $8^1/_4$ Uhr

im grossen Saale des Stadthauses.

---

1. Der Jahrespräsident, Herr Prof. Dr. J. *Weber,* eröffnet die 87ste Jahresversammlung durch seinen Vortrag: „Die Gebilde des Eiszeitalters in den Umgebungen von Winterthur".
2. Die Versammlung erhebt sich zu Ehren der im vergangenen Jahre verstorbenen Mitglieder der Gesellschaft.
3. Es werden 42 Mitglieder aufgenommen.
4. Der Bericht des Zentralkomitees, verlesen durch Herrn Prof. Dr. *Geiser,* wird genehmigt.
5. Herr Prof. Dr. *Schröter* verliest den Kassabericht des Quästors, Herr *E. Zwingli* den Bericht der Rechnungsrevisoren. Bericht und Rechnungen werden unter Verdankung abgenommen.
6. Herr Prof. Dr. R. *Chodat,* Genf, hält einen Vortrag über „La Biométrie et les méthodes de statistique appliquées à la Botanique". (Siehe unten.)
7. Luzern, dessen naturforschende Gesellschaft nächstes Jahr das 50. Jubiläum feiert, wird als Ort der Jahres-

versammlung für 1905 bestimmt; als Jahrespräsident wird Herr Dr. *Schumacher-Kopp* gewählt.

8. Herr Prof. Dr. Geiser teilt mit, dass die Amtsdauer des bisherigen Zentralkomitees mit 31. Dezember 1904 zu Ende gehe; ferner dass in das neue Zentralkomitee der Präsident der Denkschriftenkommission, Herr Prof. Dr. *Lang,* und die Quästorin, Fräulein *F. Custer,* wieder wählbar seien, und gibt die Vorschläge der Delegiertenkommission bekannt, denen zugestimmt wird.

   Als Sitz des Zentralkomitees für die Amtsdauer 1905—1910 wird *Basel* bestimmt.

   Als Mitglieder des Zentralkomitees für die Amtsdauer 1905—1910 werden gewählt:

   1. Herr Dr. *Fritz Sarasin,* Basel, zugleich zum Präsidenten.
   2. „ Prof. Dr. *A. Riggenbach-Burckhardt,* Basel.
   3. „ Dr. *P. Chappuis,* Basel.
   4. „ Herr Prof. Dr. *A. Lang,* Zürich.
   5. Fräulein *Fanny Custer,* Aarau.

   Herr Dr. *Fritz Sarasin* dankt für die Wahl.

9. Herr Prof. Dr. *H. Schardt,* Neuenburg, hält einen Vortrag über: „Die wissenschaftlichen Ergebnisse des Simplondurchstichs“. (Siehe unten.)

III.

Zweite Hauptversammlung

Dienstag den 2. August 1904, 8¼ Uhr morgens im grossen Saale des Stadthauses.

---

1. Der Zentralpräsident legt die Berichte der verschiedenen Spezialkommissionen vor:
   a) Der Bericht der Bibliothekkommission wird gegenehmigt. Die Kommission betrachtet eine Erweiterung des Tauschverkehrs als wünschenswert, stellt aber noch keinen bestimmten Antrag, sondern legt vorläufig ein Verzeichnis von Gesellschaften bei, mit denen der Tauschverkehr anzubahnen wäre.
   b) Der Bericht der Denkschriftenkommission enthält verschiedene neue Anregungen, welche der Präsident der Kommission noch weiter prüfen wird, wie Reduktion des Preises der Denkschriften und grössere Verbreitung derselben, Schaffung eines neuen Publikationsmittels, das sich aus ganz kurzen wissenschaftlichen Mitteilungen zusammensetzt und in rasch aufeinander folgenden Heften zu veröffentlichen wäre (etwa nach Analogie der „Comptes rendus de l'Académie des sciences à Paris“), um über die

Gesamtleistungen auf dem Gebiete naturwissenschaftlicher Forschungen der ganzen Schweiz einen raschen Ueberblick zu verschaffen. Die Anregungen werden weiterm Studium empfohlen. Es wird auf Antrag der Kommission beschlossen, § 6, Alinea 2 des Reglements für die Veröffentlichung der „Denkschriften" und Nekrologe abzuändern; es soll heissen: „Ebenso erhalten der Präsident, *sowie die Mitglieder* der Denkschriftenkommission und die Bibliothek des Eidgenössischen Polytechnikums je ein Freiexemplar." Der Wunsch der Kommission, dass die Preisschriften der Schläflistiftung in den Denkschriften erscheinen möchten, soll der Kommission der Schläflistiftung durch das Zentralkomitee mitgeteilt werden. Endlich soll für die Denkschriftenkommission durch das Zentralkomitee auch für das Jahr 1905 ein Bundesbeitrag von 5000 Fr. nachgesucht werden.

c) Der Bericht der Kommission der Schläflistiftung wird genehmigt. Die Kommission konnte keinen Preis erteilen. Eine zweite Ausschreibung für eine Arbeit aus dem Gebiet der Chemie soll für 1905 erfolgen. Vom Saldo der Rechnung sollen 1000 Fr. zum Stammkapital geschlagen werden.

d) Der Bericht der Geologischen Kommission (mit den Berichten ihrer Subkommissionen, der Kohlenkommission und der Geotechnischen Kommission) wird genehmigt und das Zentralkomitee bevollmächtigt, für 1905 einen Bundesbeitrag von 20,000 Fr. statt wie bisher 15,000 Fr. für die Geologische Kommission nachzusuchen.

e) Der von Herrn Prof. *Früh* verlesene Bericht der Erdbebenkommission erhält Genehmigung.

f) Die Geodätische Kommission, deren Bericht gutgeheissen wird. wünscht gemäss ihrer Budgetvorlage pro 1905 eine Bundessubvention von 22,000 Fr. statt 15,800 Fr. Sie begründet die Erhöhung des Beitrages dadurch, dass sie erwähnt, es habe die Schweiz internationale Verpflichtungen übernommen, gewisse geodätische Arbeiten auszuführen, die sie nur bei höherem Bundesbeitrag besorgen könne. Die Versammlung ist damit einverstanden, dass das Zentralkomitee die erhöhte Subvention vom Bund erbitte.

g) Der Bericht der Gletscherkommission, verlesen von Herrn Prof. Dr. *Hagenbach*, Basel, wird genehmigt.

h) Der Bericht der Limnologischen Kommission wird gutgeheissen. Für das Jahr 1904/05 wird auf einen Beitrag von der Zentralkasse verzichtet; dagegen wird erwähnt, dass die Physikalische Gesellschaft in Zürich an die Kommisson das Gesuch um Verabreichung eines Beitrages von je 100 Fr. für 5 Jahre gestellt habe, indem sie die wissenschaftliche Untersuchung des Zürcher- und Walensees beabsichtige. Dieses Gesuch wurde durch den Bericht dem Zentralkomitee und der Delegiertenversammlung unterbreitet, und die Versammlung beschliesst nach Anhören eines Referates von Herrn Prof. Dr. *Forel*, es seien der physikalischen Gesellschaft Zürich für die kommenden fünf Jahre je 100 Fr. Beitrag

aus der Zentralkasse für genannte Untersuchungen mit der Verpflichtung jährlicher Berichterstattung an das Zentralkomitee auszurichten.

i) Der Bericht der Flusskommission und der verlangte Kredit von 100 Fr. für das Jahr 1904/05 werden genehmigt.

k) Namens der Moorkommission verliest Herr Prof. Dr. *J. Früh* den Schlussbericht, der anzeigt, dass die Untersuchungen dieser Kommission abgeschlossen sind und dass der bezügliche Bericht unter dem Titel: Früh und Schröter „Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage" im Buchhandel erscheint. Die Kommission, der im Jahr 1890 in Davos das bezügliche Mandat übertragen worden war, wünscht nun Entlassung als Spezialkommission. Die Versammlung genehmigt den Schlussbericht, erteilt der Kommission die gewünschte Entlassung und spricht ihr bei diesem Anlass den wärmsten Dank für ihre erfolgreichen Arbeiten aus.

l) Der Bericht der Kommission für die Kryptogamenflora der Schweiz wird gutgeheissen und es wird das Zentralkomitee ersucht, für das Jahr 1905 eine Bundessubvention von 1200 Fr. für die Bestrebungen dieser Kommission nachzusuchen. Ferner wird beschlossen, der Kommission für zwei Jahre 1904/05 und 05/06 aus der Zentralkasse je 800 Fr. zur Verfügung zu stellen, damit die Arbeit des Herrn Prof. *Ed. Fischer* über die Rostpilze der Schweiz

publiziert werden kann. An Stelle des verstorbenen Herrn *Jean Dufour,* Lausanne, wird, dem Antrag der Kommission zustimmend, Herr Dr. *J. Amann*, Lausanne, gewählt.

m) Der Bericht der Kommission für das Concilium bibliographicum, das grosse Fortschritte macht, wird genehmigt und es wird beschlossen, dass das Zentralkomitee auch für das Jahr 1905 einen Beitrag von 5000 Fr. beim Departement des Innern nachsuche.

n) Der von der Delegiertenversammlung unterstützte Antrag des Zentralkomitees, für die Schweizerische Zoologische Gesellschaft einen Bundesbeitrag von 1500 Fr. für 1905 nachzusuchen, wird angenommen.

o) Der Bundesrat hat auf Ansuchen der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, unterstützt durch das Zentralkomitee, für 1904 einen Beitrag von 2500 Fr. ausgesetzt als erste Rate eines Reisestipendiums für einen schweizerischen Botaniker, welcher im Tropeninstitut von Buitenzorg Studien zu machen wünscht. Die Ausschreibung des Stipendiums und die Einsetzung einer Kommission hiefür ist bis jetzt nicht erfolgt; trotzdem schlägt das Zentralkomitee vor, auch pro 1905 um denselben Beitrag einzukommen, da im Sinne der Petenten je zwei Jahresraten zusammen ausgesetzt werden sollen; dieser Antrag wird angenommen.

2. Die vom Bunde durch das Zentralkomitee nachzusuchenden Subventionen betragen im ganzen

62,200 Fr. Der Zentralpräsident begleitet das bezügliche Resumé mit einem Wort des Präsidenten der Geologischen Kommission, Herrn Prof. Dr. *A. Heim,* dass, so lange die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft alle diese wissenschaftlichen Arbeiten freiwillig besorge, dem Bund viel geringere Kosten erwachsen, als wenn er dafür verschiedene feste Institutionen schaffen müsste.

3. Herr Prof. Hagenbach spricht namens der Versammlung dem abtretenden Zentralkomitee für die sechsjährige erfolgreiche Arbeit den wärmsten Dank aus und die Anwesenden erheben sich zustimmend von ihren Sitzen.

4. Es wurden dem Zentralkomitee für die Bibliothek folgende Werke überreicht:

   a) Von Herrn Prof. Dr. *Victor Fatio,* Genf: „Faune des Vertébrés de la Suisse, Volume II, Histoire naturelle des Oiseaux."

   b) Von Herrn Prof. Dr. *H. Schardt,* Neuenburg: Note sur le profil géologique et la tectonique du Massif du Simplon.

   c) Von Herrn Dr. *Ch. Ed. Guillaume,* Directeur-adjoint du Bureau international des Poids et Mesures, Paris:

      „Les applications des Aciers au Nickel."

   d) Vom *Jahresvorstand Winterthur:*

      Heft V der „Mitteilungen" der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur. Redaktor: Herr Dr. *R. Keller,* Rektor, Winterthur.

      Herr Prof. Geiser verdankt diese Dedikationen.

5. Herr Prof. Dr. *F. A. Forel,* Lausanne, hält einen Vortrag über: „Jubilé cinquantenaire de la découverte des Palafittes (Pfahlbauten).“ (Siehe unten.)
6. Herr Prof. Dr. *Ed. Schär,* Strassburg, hält einen Vortrag: „Ueber Erscheinungen der spontanen und innern Oxydation.“ (Siehe unten.)
7. Herr Prof. Dr. *Schröter* verliest folgende Resolution, welche von der Versammlung angenommen wird: „Die Hauptversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft spricht dem Jahrespräsidenten und den Mitgliedern des Jahresvorstandes den wärmsten Dank der Gesellschaft aus für die ausgezeichnete Organisation der Jahresversammlung. Sie beauftragt im weitern das Jahreskomitee, im Namen der Gesellschaft den städtischen und kantonalen Behörden herzlich zu danken für die treffliche Aufnahme, die wir in Winterthur gefunden.“
8. Im Theatersaal des Kasino hält Herr Nationalrat *Ed. Sulzer-Ziegler* einen Vortrag, begleitet mit Projektionsbildern: „Ueber die Arbeiten am Simplontunnel.“ (Siehe unten.)
9. Der Jahrespräsident schliesst die 87. Jahresversammlung, indem er allen Beteiligten für die Unterstützung dankt.

Der Jahressekretär:

E. Zwingli.

Sämtliche drei Protokolle gesehen und genehmigt

Für das Zentralkomitee:

Der Zentralsekretär:

C. Schröter.

Protokolle

der

Sektions-Sitzungen.



I. Sektion für Geologie

zugleich Versammlung der schweizerischen geologischen Gesellschaft.

Sitzung: Montag den 1. August 1904.

Präsident: Herr Prof. Dr. J. Weber, Winterthur.
Sekretäre: Herr Prof. Dr. Ch. Sarasin, Genf.
Herr Dr. P. Arbenz, Zürich.

---

1. M. le prof. Dr. *H. Schardt* (Neuchâtel) communique le résultat de ses recherches sur les *parallélismes du Dogger dans le Jura neuchâtelois et vaudois.* Il constate que les faciès essentiellement calcaires dans la région nord-ouest passent progressivement vers le S. à des faciès vaseux, si bien que, dans le Jura méridional, presque tout le Bathonien est marneux. Cette modification a donné lieu à des erreurs dans la détermination des limites stratigraphiques. (Voir Archives Genève, XVI. p. 735, C. R. de la Soc. neuch. des Sc. nat.)

2. Herr Prof. Dr. *Fr. Mühlberg* (Aarau) legt seine im Auftrag der geologischen Kommission erstellte „*Geologische Karte des untern Aare-, Reuss- und Limmatthales*" vor. Sie ist ein Teil der Karte des Grenzgebietes zwischen dem Ketten- und Tafel-Jura und die westliche Fortsetzung der Karte der Lägernkette. Sie stellt die Verhältnisse einer grossartigen Landschaft von Erosionstälern der drei grössten Flüsse der Mittelschweiz in der Gegend ihrer Vereinigung dar, in den formationenreichen Gebieten des Tafel-Jura (im nördlichen Drittel), des Ketten-Jura (in der Mitte),

und des mittelschweizerischen Molasselandes (im Süden). Darüber sind Ablagerungen aller fünf grossen Vergletscherungen der Schweiz in typischer Ausbildung ausgebreitet, zumal in der Umgebung von Mellingen, dem grössten Moränen-Amphitheater der Schweiz.

In der Karte sind ferner angegeben: Alle alluvialen Ablagerungen, zahllose erratische Blöcke, Quellen, Sode, Schächte, Stollen, Ausbeutungsstellen, Streichen und Fallen der Schichten, Verwerfungen, Transversalverschiebungen, die Fundorte von Kohlen und Fossilien etc.

Die Topographische Anstalt J. Schlumpf in Winterthur und besonders deren Zeichner, Herr E. Graf, haben die schwierige Ausführung der sehr detaillierten Karte mit grösster Sorgfalt durchgeführt.

3. Herr Prof. *J. Meister* (Schaffhausen) spricht über das *Kesslerloch bei Thayngen und die dortigen postglacialen Ablagerungen.* (In extenso unter die „Vorträge“ aufgenommen; siehe weiter unten!)

4. Herr Prof. Dr. *J. Früh* (Zürich) macht aufmerksam auf *zwei Inselberge im Rheintal, östlich der Eisenbahnlinie Rorschach-Rheineck bei Blatten* (408 m und 403 m), in deren Nähe noch Spuren von zwei andern vorkommen sollen. Die Hügel gehören zum benachbarten Helvetian und bestehen speziell im Hangenden aus Muschelsandstein (sog. Seelaffe); sie sind auf der geologischen Karte (Dufour IV) nicht angegeben.

   Der Molassesporn Halden östlich Blatten bei Rorschach ist im Osten zu einer Terrasse abradiert, welche das Aequivalent der aus Seelaffe bestehenden Riedernburg bei Bregenz darstellt.

5. Herr Dr. *L. Wehrli* (Zürich) demonstriert seine *Kohlenkarte der Schweiz 1 : 125,000,* enthaltend: 1. Die

Molassekohlen nach Letsch und Kissling, 2. die alpinen Kohlen nach Formationen geschieden. Vortragender bittet um Mitteilungen von Ergänzungen für die endgültige Zusammenstellung. Es sind noch in Arbeit die alpinen Kohlen (Wehrli), die diluvialen Kohlen und Kohlen des Jura-Gebirges (Mühlberg).

6. Herr Dr. *L. Rollier* (Zürich) weist das *neue Blatt VII der geologischen Karte der Schweiz* vor, welches für den nördlichen Teil von ihm aufgenommen und von der geologischen Kommission herausgegeben wurde. Der südliche Teil (südlich vom Bielersee und von Solothurn) wurde von Dr. E. Kissling in Bern aufgenommen.

Bei diesem Anlass bespricht der Vortragende die neuen stratigraphischen Ergebnisse und Darstellungen, sowie die technische Ausführung jenes sehr detaillierten und wertvollen Blattes.

Derselbe redet über das *Vorkommen einiger dünnen Schichten von Papierkohle oder Dysodil mit Cypris cfr. Tournoueri Dollfus und Smerdis macrurus Ag.* über dem eocänen Bolus und unter dem Süsswasserkalk mit *Hydrobia Dubuissoni* Bouil. am südlichen Fusse des Jura oberhalb Oberdorf bei Solothurn, am südlichen Portal des Weissensteintunnels. Diese Schichten entsprechen stratigraphisch dem Gyps von Aix in der Provence (Sestien), der eine Brackwasser- oder Lagunenbildung des alpinen Flysches darstellt.

Derselbe hat die *Zusammensetzung einiger Molassesedimente* untersucht, und zeigt, dass der schweizerische Muschelsandstein als unlösliches Material einen feinen granitischen, glauconitführenden Sand hat, der Randengrobkalk eine grobe polygenetische

Sandmasse ohne Glauconit enthält, welche mit dem Sediment der subalpinen Nagelfluh und mit dem groben Glas- oder Graupen-Sande von Benken (Zürich) übereinstimmt und dieselben vindelicischen Gerölle führt. Jurassische Oolith- und Jaspisgerölle finden sich, wenn auch selten, im Randengrobkalk, sowie auch in Benken.

7. Herr Prof. Dr. *A. Heim* aus Zürich erklärt die neuen Ergebnisse über die *Stratigraphie und Tektonik des Säntisgebirges.* Er zeigt, dass ein Teil der hellen Kalksteine, welche früher alle als Urg-Aptien betrachtet wurden, dem mittleren Valangien zugerechnet werden sollen, ein Teil bleibt dem ächten Schrattenkalk.

In tektonischer Richtung besteht das Säntisgebirge aus sechs nördlich überliegenden gegen Osten divergierenden Falten, deren Nordschenkel stets stark reduziert sind. Diese Falten sind von mehreren hunderten von Querbrüchen durchsetzt, von denen die meisten horizontale Transversalverschiebungen sind.

Das ganze Säntisgebirge stellt den weitergefalteten Oberschenkel einer grossen Ueberschiebungsfalte dar. Die Untersuchungen werden bald in den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz, N. F. Lieferung 16, erscheinen.

II. Sektion für Botanik

zugleich Versammlung der Schweizerischen botanischen Gesellschaft.

Sitzung: Montag den 1. August 1904.

Präsident: Herr Dr. Rob. Keller, Winterthur.
Sekretär: Herr Dr. P. Vogler, St. Gallen.

---

1. Herr Dr. *Rob. Keller*, Winterthur, referiert über die um Winterthur vorkommenden *blütenbiologischen Formen von Salvia pratensis.* Man kann zwittrige, gynodioecische und polygame Individuen unterscheiden. Auf Grund einer grösseren Zahl von Beobachtungen ergibt sich, dass 52 % der 1., 28 % der 2. und 20 % der Individuen der 3. Gruppe angehören. Die Polygamie entsteht dadurch, dass entweder die oberen Scheinquirle sonst zwitteriger Individuen eine mehr oder weniger grosse Zahl gynodioecischer Blüten enthalten oder dass in den 3 blütigen halben Scheinquirlen die Seitenblüten gynodioecisch, die Mittelblüten zwitterig sind oder dass zwar die Primärachse zwittrige, die Seitenachsen aber gynodioecische Blüten tragen.

   Die Variationskurve der Korollenlänge weist für die zwitterigen Mittelblüten 2 Maxima auf, eines bei 17 mm, und ein zweites bei 20 mm, so dass also ebenfalls eine klein- und grossblütige Form unterschieden werden kann, deren Blüten aber viel kleiner sind als die der mitteldeutschen Salvia (nach Schulz). Die Individuen mit gynodioecischen Blüten sind ebenfalls klein- und grossblütig. Ihre Korollenlänge beträgt durchschnittlich ³/₄ jener der Zwitterblumen.

Bei den polygamen Pflanzen zeigen die Zwitterblüten die oben angegebenen Grössenverhältnisse, während ihre gynodioecischen Blüten durchschnittlich $^{6}/_{5}$ der Länge der Korolle rein gynodioecischer Pflanzen betragen. Geht also die Umwandlung der Stamina in Staminodien stets mit einer Reduktion des Schauapparates Hand in Hand, so ist dieselbe bei rein gynodioecischen Pflanzen stets bedeutender als bei polygamen.

2. Herr Dr. *O. Naegeli,* Zürich: „Das atlantische Element in der Pflanzenwelt der Nordostschweiz“.

Atlantische Arten sind bei uns Stechpalme und Tamus, Daphne Laureola und Scilla bifolia bei Zürich, besonders auch die verbreitete Viola alba. Versprengte Pflanzen dieses Florengebietes sind in der Nordostschweiz Helleborus foetidus, Helianthemum Fumana, Geranium nodosum. Ganz besonders typisch atlantischen Ursprunges sind die Orchideen Aceras, Himantoglossum und Ophrys aranifera, deren Verbreitung besonders eingehend an genauen Karten gezeigt wird. Die Areale der atlantischen Species sind zerrissen, oft existieren grosse Lücken. Die Kontrolle der Standorte ist sehr nötig, namentlich zur Entscheidung der Frage, ob hier Relikte vorliegen.

An der Diskussion, die sich hauptsächlich um die Definition der Begriffe „atlantisches und mediterranes Element“ dreht, beteiligen sich die Herren Dr. Hegi, Herr Dr. Steiger und der Vortragende.

3. Herr Dr. *M. Rikli,* Zürich: *Das alpine Florenelement der Lägern und die Reliktenfrage.* (In extenso unter „Vorträgen“ aufgenommen.)

Auch hier erhebt sich eine lebhafte Diskussion über die Reliktenfrage, an der sich die Herren Chodat, Naegeli, Hegi und der Vortragende beteiligen.

4. Herr Dr. *M. Rikli*, Zürich, mit dem Entwurf einer *Arvenkarte der Schweiz* beschäftigt, ersucht die Versammlung um Einsendung von Beobachtungsmaterialien und Notizen über diesen interessanten Hochgebirgsbaum.

5. Herr Prof. Dr. *Paul Vogler*, St. Gallen: Mitteilung über *Taxus baccata* L. *in der Schweiz.* Referent hat im Laufe einiger Jahre ein grosses Material gesammelt über das jetzige Vorkommen der Eibe in der Schweiz. Daraus ergibt sich, dass die Eibe bei uns, soweit sie nicht vom Menschen vernichtet wird, nicht zurückgeht. Eine demonstrierte *Karte der Verbreitung* der Eibe in der Schweiz zeigt, dass die Hauptverbreitungsgebiete an den dem Mittelland zugekehrten Abhängen der beiden Gebirgszüge (Jura und Alpen) liegen. (Die detaillierte Arbeit wird im „Jahrbuch der naturwissenschaftlichen Gesellschaft, St. Gallen“ erscheinen.)

6. Herr Ingenieur *Keller*, Bern: Mitteilungen über *schweizerische Cerastien.* Es werden die verschiedenen Formenkreise der schweizerischen Cerastien besprochen und daraus die folgenden Schlüsse gezogen:

   C. glutinosum Fr. ist nicht Unterart von C. *semidecandrum* L, sondern von diesem leicht zu unterscheiden und zu trennen in:

   s. sp. obscurum Chaubard, dunkelgrün, die untern Deckblätter nicht oder kaum hautrandig und

   s. sp. pallens Schultz, blassgrün, die untern Deckblätter ziemlich breit hautrandig.

Von *C. triviale* Link ist abzutrennen:

s. sp. fontanum Baumgartner, lang behaart, mit wenigen grossen Blüten, Fruchtkapseln bis 16 mm lang. So in Graubünden (Engadin etc.).

7. Herr *A. Thellung,* Zürich, demonstriert *lebende Adventivpflanzen* aus der Umgebung von Zürich, ferner in getrockneten Exemplaren die adventiven zürcherischen Vertreter der Gattung Trifolium.

8. Herr Dr. *G. Hegi,* München: *Die Alpenpflanzen des Zürcheroberlandes.* (In extenso unter „Vorträge" aufgenommen.)

   Herr Dr. *Naegeli* verteidigt kurz seinen Standpunkt einer Zulassung postglacialer Neueinwanderung der Alpenpflanzen.

9. Herr Dr. *G. Senn,* Basel: *Die Dunkellage der Chlorophyllkörner.* (In extenso unter „Vorträge" aufgenommen.)

10. Herr Dr. *A. Ernst,* Zürich: *Die Assimilations- und Stoffwechselprodukte bei Derbesiaarten.* Während die in der Differenzierung des Zellinhaltes gegebenen Merkmale vielfach zur Charakterisierung grösserer Formenkreise niederer Pflanzen, im besonderen der Algen, verwendet werden können, zeigen die drei im Mittelmeere vorkommenden Vertreter der isoliert stehenden Siphoneengattung *Derbesia* (D. Lamourouxii, tenuissima und neglecta) merkwürdige Verschiedenheiten in den Assimilations- und Stoffwechselprodukten. Die Schläuche von D. Lamourouxii und tenuissima enthalten bei normaler Beleuchtung grosse Chloroplasten, in welchen die Stärkebildung an Stärkeherde (Pyrenoide) gebunden ist. D. neglecta dagegen kommen kleine ellipsoidische, pyrenoiden-

lose Chloroplasten zu; im Plasma dieser Art treten grosse Stärkekörner auf. Alle drei Arten führen im Plasma als Reservestoff geformte Proteïnsubstanzen in Gestalt von Proteïnsphäriten und fluorescierenden Fasergebilden; einzelne Pflanzen von D. Lamourouxii überdies noch Proteïnkristalloide des regulären Systemes (Octaëder). D. neglecta endlich unterscheidet sich von den beiden anderen Arten noch durch Ausscheidung von Calciumoxalat in Kristallformen des tetragonalen Systems.

11. Herr Dr. *G. Huber,* Zürich: *Limnologische Studien an einigen südtirolischen Seen.* Die zwei Montigglerseen und der Kalterersee (3 bis 4 Stunden SSW Bozen) sind die *ersten* Seen von Tirol, die nach umfassendem limnologischem Programm während der Dauer eines Jahres (1902) periodisch (monatlich 1—3 mal) beobachtet wurden. Die beiden ersten liegen auf einem Plateau (= alter Talbodenrest, Porphyr), 500 und 510 m ü. M., der Kalterersee (216 m) auf der Endfläche einer „alten" (diluvialen) Etschrinne. Die beiden Montigglerseen sind das Produkt ehemaliger Vergletscherung (Rundhöckerlandschaft!), Kalterersee durch Etschalluvionen gegestaut. Kleiner Montigglersee: zirka 15 m Tiefe, 5 ha Oberfläche; grosser Montigglersee: zirka 13 m Tiefe, 17 ha; Kalterersee: zirka 5 m Tiefe, zirka 1 km^2). — Die Biologie (eingehend studiert) ergibt u. a. folgendes Resultat: Zahl der Spec. (incl. var.) in der litoralen, profundalen und pelagischen Region des grossen Montigglersees zusammen: 323 Pflanzen und 188 Tiere. Von den zirka 300 gefundenen Algen (258 litoral und 43 planktonisch) sind *65 neu für Tirol.*

12. Herr Dr. *H. C. Schellenberg*, Zürich: Ueber einige neue *Sklerotinia.* Herr Dr. Schellenberg demonstrierte folgende neue Sklerotinien:
    1. Sklerotinia ariae Schellenberg; Apothecien und Conidien auf Sorbus aria. Wassen, Reusstal.
    2. Die Sklerotien einer Sklerotinia auf Sorbus chamaemespilus. Ofenberghaus.
    3. Die Sklerotien einer Sklerotinia auf Mespilus germanica. Poschiavo.
    4. Die erkrankten Pflanzen und die Apothecien von einer Sklerotinia auf der Halmbasis der Gerste; Sklerotinia Hordei Schellenberg.
    5. Die von einer Sklerotinia erkrankten Früchte der Baumnuss. Ueberall im Kanton Zürich.
13. M. le prof. Dr. *P. Jaccard,* Zurich: *Influence de la pression des gaz sur la croissance des végétaux. Nouvelles recherches.* Dans un article publié dans „Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft, mars 1903“, *Oswald Richter,* sans avoir d'ailleurs répété les expériences de M. Jaccard, attribue l'accélération de croissance des plantes croissant dans l'air déprimé, au fait que ces plantes ont été soustraites à l'influence de l'air du laboratoire, tandis que les plantes servant de contrôle étaient entravées dans leur développement par l'air du laboratoire toujours plus ou moins chargé de gaz d'éclairage et de vapeurs acides, ou mercurielles. Les cultures entreprises par M. Jaccard en juin et juillet derniers dans le laboratoire de physiologie végétale du Polytechnikum, n'ont présenté aucune des altérations ou dégénérescences signalées par Richter; toutes étaient plaines *de vigueur et parfaitement normales,* aussi

bien dans l'air du laboratoire à la pression normale que dans l'air déprimé. Les expériences ont porté sur Pomme de terre, Aubergine, Cyclamen, Topinambour, Maïs, Blé, Tabac, Polygonum sacchalinense, Féves. Les cloches employées avaient 55 cm de hauteur, une contenance de 33 litres environ. La pression atmosphérique était abaissée dans une partie des cloches au moyen de la trompe à eau à $^1/_2$ atmosph. environ. (30—40 cm Hg.) Les cloches de contrôle, identiques aux autres, étaient fermées hermétiquement et traitées de la même manière que les autres sauf pour la pression.

En tenant compte de la moyenne des diverses expériences, la croissance est sensiblement accélérée dans l'air déprimé. La difficulté qu'il y a d'obtenir des plantes supérieures adultes *exactement comparables* empèche de tirer une conclusion certaine d'un petit nombre d'expériences; ce n'est qu'en les multipliant et en tenant compte de la moyenne des résultats qu'on observe une différence appréciable.

L'opinion de O. Richter attribuant cette différence à l'influence pernicieux de l'air du laboratoire, est dans le cas particulier *absolument insoutenable.* Ce qui plus que l'air du laboratoire doit avoir entravé le développement des cultures faites par O. Richter à Prague, dans l'hiver 1902—1903, c'est *le manque de lumière.* Les cultures faites à Paris en 1893 par M. Jaccard se trouvaient *à tous égards* dans des conditions très favorables.

14. M. le prof. Dr. *P. Jaccard,* Zurich, démontre un nombre de *Mycorhyzes endotrophes chez Aesculus Hippocastanum.* Waage, à la suite d'un travail entre-

pris dans le laboratoire du Prof. Frank, à Berlin, sur les racines des Hippocastanées (1894), conclut à l'absence de mycorhyzes chez le maronnier d'Inde et chez les Hippocastanées en général. *Sarauw*, dans la Revue mycologique 1904, arrive à la même conclusion. En examinant les racines d'un grand nombre de maronniers et de *Pavia rubicunda* provenant des environs de Zurich, l'auteur a rencontré *d'une manière constante* des mycorhyzes endotrophes dans les *courtes racines latérales* (Kurzwurzel) ainsi que dans le parenchyme cortical des radicelles de tous les individus examinés. Dans les „Kurzwurzeln" le développement des hyphes marche de pair avec la disparition des tannoïdes. Le tissu sous-épidermique des longues radicelles renferme une quantité de spores du type Fusarium mélangées à de nombreuses hyphes qui semblent appartenir à l'espèce endophyte; enfin, le parenchyme cortical renferme en assez grande quantité de gros organes (*sporangioles* de Janse) remplis de „*sphérules*" qui sont insérés sur les ramifications des hyphes.

M. le prof. Dr. *P. Jaccard: Nouvelle forme de mycorhyzes chez l'Arolle* (Pinus Cembra). En parcourant la Haute-Engadin, l'auteur a recueilli sur les racines de jeunes arolles croissant sur des coussins d'airelles couvrant de gros blocs de granit, de grosses *nodosités blanches* irrégulières, de la grosseur d'un pois, portées par les radicelles et s'étalant directement sur la couche d'humus et de radicelle en contact avec la surface du granit. Un examen rapide a montré qu'il s'agit de courtes ramifications radiculaires complètement enveloppées d'une pelotte d'hyphes blanches. Une étude plus complète paraîtra prochainement.

15. Herr Prof. Dr. *A. Rossel,* Bern, macht auf die bedeutenden Fortschritte der landwirtschaftlichen Chemie aufmerksam und glaubt, dass in der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft diese Wissenschaft mehr vertreten werden sollte. Er macht aufmerksam, dass festgestellt ist, dass die Bodenanalysen keine genügende Auskunft über die Ernährungsfähigkeit des Bodens geben können, dass die einzige richtige Methode, um die Bodenbedürfnisse an Pflanzennahrungsmittel festzustellen, die Vegetationsversuche sind.

Es wäre von allgemeinem Interesse, wenn der Botaniker sich an diesen Versuchen beteiligen würde, und es gibt eine sehr einfache Methode, den Einfluss von Mineralsubstanzen auf die Entwicklung der Pflanzen zu prüfen. Es werden kleine Versuchsfelder angelegt, die man sowohl auf den Weiden des Juras, als in den Alpen antreffen sollte, die sehr wenig Mühe und Arbeit machen und einen bleibenden Wert besitzen.

Diese haben folgende Form:

	a		*b*	
	0	KP	0	
e				*f*
	N	KP N	N	
g				*h*
	0	KP	0	
	c		*d*	

Man erhält auf diese Weise neun Versuchsquadrate. Zu botanischen Zwecken im Freien würde ich vorschlagen, an verschiedenen Stellen solche

Figuren, ohne an der Vegetation etwas zu ändern, auf dem Boden auszustecken, die Fläche *a, b, c, d* von 3 m² Oberfläche würde man mit 50 g Kalisalz, die Fläche *e, f, g, h* mit 50 g Superphosphat übersäen. Auf diese Weise würde man 4 Quadrate O als Zeugen, zwei Quadrate K, K mit Kali versehen, 2 Quadrate mit P, P und 1 Quadrat KP mit Kali und Phosphorsäure erhalten.

Bei unserem Beispiel ist die Fläche *a, b, c, d* mit Kalisalz und Superphosphat (KP), die Fläche *e, f, g, h* mit Natronsalpeter (Stickstoffnahrung) (N) übersät.

Man kann selbstverständlich nach Belieben diese Methode verwenden, um den Einfluss verschiedener Nährsalze zu erproben; es ist z. B. sehr lehrreich, sämtliche 5 Quadrate des Kreuzes *a, b, c, d* und *e, f, g, h* mit 100 g fein gemahlenem Kalkstein auf sandigem Boden zu übersäen und zugleich die übrigen Nährstoffe zu kombinieren.

Die Resultate des Einflusses der Nährstoffe auf wildwachsende Pflanzen nach dieser ebenso einfachen, wie genauen Methode würden mit Interesse verfolgt und wissenschaftlich wichtige Fragen anregen.

Eine Anregung des Vortragenden, in Zukunft eine Sektion „Landwirtschaft“ einzurichten, soll dem nächsten Jahresvorstand mitgeteilt werden.

16. Herr Prof. Dr. *Chodat*, Genf, demonstriert: *Algenkulturen.*

17. Herr Dr. *Steiger*, Basel, demonstriert eine Auswahl interessanter Pflanzen aus dem von ihm in den letzten Jahren untersuchten Adulagebiet.

Aspidium Braunii aus Val d' Ozogno, Val Calanca und Misox.

Carex capillaris, var. *nana* (var. nov.), als Beispiel der Zwergvegetation in den Splügner Kalkbergen.

Carex Goodenovii var. *androgyna* (var. nov.), bei welcher unter dem Fruchtknoten Antheren sich ausbilden, die zum Utriculus herausragen, und so die weiblich angelegten Ährchen anfangs männlich erscheinen lassen.

C. curvula lusus *longearistata*. Das Deckblatt in eine Granne auslaufend, die den ganzen Blütenstand überragt, von der Muccia (Misox).

Eine Serie von Bastardformen: *Saxifraga aizoon* × *cotyledon* aus dem Tessintal.

Gentiana nivalis var. *violacea* (var. nov.) vom Einshorn.

Ajuga Hampeana von der Alp Naucolo (V. Calanca).

Hieracium pallidiflorum Jord. var. *Seringeanum* Zahn aus Val Pontirone.

Astragalus alpinus L. v. *erectus* (var. nov.) von Vals.

Festuca ovina L. var. *capillata* Hackel von Grono.

Carex nitida von Alogna.

Carex bicolor von Alp Tomül.

Juncus castaneus von Alp Tomül.

Saxifraga exarata var. *striata* Hall. fil. aus Misox.

Gentiana vulgaris (Neilr.) Beck, extreme Kalkform von Sufers.

Gentiana vulgaris (Neilr.) Beck. f. *biflora* vom Vignonepass.

Carlina longifolia aus Misox.

Hieracium fuscum Vill. subspec. *chrysanthes* N. P. aus dem hintern Safiertal und mehrere andere Arten.

18. Nachmittags: *Exkursion nach Andelfingen* unter Leitung von Herrn Dr. *O. Naegeli*, Zürich. In ansehnlicher Zahl pilgerten die Teilnehmer der kleinen Exkursion in der glühendsten Sonnenhitze den kleinen Seen Andelfingens zu, die zwar zu klein waren, um Kühlung zu spenden, aber gross genug, um hochinteressante Verhältnisse darzulegen. Besonders schön präsentierten sich die verschiedenen Stadien der Verwachsung, denen spezielle Aufmerksamkeit gewidmet wurde: nebenbei sammelte mancher Florist mit Wonne seltene, ihm bisher noch nicht beschert gewesene Pflanzen. Am Mördersee mussten ganze Massen des erst 2 Tage vorher als neu für die Schweiz entdeckten *Potamogeton acutifolius* dem stillen Wasser entnommen werden, bis sich alle befriedigt erklärt hatten. Daneben erfreuten sich *Oenanthe Phellandrium* und *Sparganium simplex* einer grossen Anziehungskraft. Am Burketensee wurden die unerschöpflichen Massen des so seltenen *Ceratophyllum submersum* dezimiert, daneben *Mentha verticillata* und *Lemna trisulca* der Büchse einverleibt. Der Chlisee bot riesige Exemplare des *Teucrium Scordium*, der *Carex vulpina* und der *Veronica scutellata*. Der Grossee imponierte durch sein Lemnetum *(polyrrhiza)*, in dem auf einigen schwimmenden Balken *Ranunculus sceleratus* herumtrieb. Am Steinengrundsee galt der Besuch der *Hippuris* und dem *Ophioglossum* und am Beetsee gefielen vor allem die Formation des Ringgrabens und des zentralen Beetes.

III. Sektion für Zoologie

zugleich Versammlung der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft.

Sitzung: Montag den 1. August 1904.

Präsident und Sekretär: Herr Dr. H. Fischer-Sigwart, Zofingen.

(Wegen des bevorstehenden internationalen Kongresses in Bern waren die Zoologen in Winterthur sehr schwach vertreten.)

---

1. Mitteilungen von Herrn Dr. *H. Fischer-Sigwart*, Zofingen: *Aus der Schutzzone von Sempach:*

a. Fulica atra. Nachdem im Herbst 1901 bei Sempach eine Schutzzone gebildet worden, stellten sich bald im dazu gehörenden Teile des Sees viele sonst scheue Vögel ein. Oft liessen sich grosse Mengen schwarzer Wasserhühner auf dem See nieder. Am 1. Oktober 1901 erschien ein ungeheurer Zug aus dem Norden, der auf dem See eine grosse Fläche bedeckte.

Von diesem Zug zog ein Teil nach wenigen Tagen weiter, eine grosse Anzahl blieb jedoch den Winter über auf dem See. Ausserdem kamen auch kleine Flüge der Kolonien von Luzern her, die in kleinen Truppen zusammenhielten und mit den nördlichen nicht gemeinsame Sache machten.

Sie waren auch zahmer und zutraulicher. Am meisten aber zeigte sich der Unterschied zwischen den nordischen und den halb domestizierten von Luzern, als nach Neujahr der See anfing zuzufrieren, Die robustern nordischen Wasserhühner zogen einfach

weiter. Die einheimischen aber gerieten in grosse Not, und als der See ganz zufror, erlagen eine grosse Anzahl dem Hunger und der Kälte. Viele wurden von den Anwohnern gefangen und verpflegt; meistens mit den Hühnern in Hühnerställen. Als nach kurzer Zeit der See wieder eisfrei wurde, liess man die schwarzen Wasserhühner wieder hinaus; sie hatten sich aber schon so in ihr Schicksal ergeben und an die Gesellschaft der Haushühner gewöhnt, dass sie lange Zeit jeden Abend mit diesen wieder freiwillig in die Hühnerställe zurückkehrten. Das war ein untrügliches Zeichen eines halbdomestizierten Zustandes und damit wohl auch ihrer Herkunft von der Kolonie von Luzern.

Das schwarze Wasserhuhn ist in den letzten Jahren in der Schweiz überall häufiger und verbreiteter geworden. Um Zofingen werden alle Winter einige verflogene an abgelegenen Orten gefangen, die am verhungern sind.

Auch ist dieser Vogel seit einigen Wintern auf verschiedenen Seen aufgetreten, wo er früher nie zu finden war, so auf dem Zürichsee, dem Zugersee, dem Mauensee und andern.

b. Podiceps cristatus. In der Schutzzone von Sempach hat sich auch der Haubenlappentaucher eingefunden, der auf dem Sempachersee alle Winter regelmässig gejagt wird. Es werden jeden Winter 50—80 Stück erlegt. Bis jetzt hat man nicht konstatieren können, dass dieser Vogel auf dem See gebrütet hatte. Seit aber die Schutzzone existiert, hat er sich dort akklimatisiert und auch seit mehreren Jahren gebrütet. Ich besitze von dort Exemplare im Hochzeitskleide, und bei der Badanstalt

Sempach sah ich im Mai 1904 drei Exemplare im Hochzeitskleide auf eine Distanz von weniger als 100—150 Meter, d. h. so nahe, dass ich den Hochzeitskragen mit einiger Anstrengung von blossem Auge, sehr gut aber mit dem Feldstecher beobachten konnte. Es war ein Weibchen und zwei Männchen, die sich um das Weibchen stritten.

Auch Wildenten, Wasserrallen, grünfüssige und punktierte Wasserhühner, Sägetaucher u. s. w. haben sich bald in dieser Schutzzone eingebürgert.

2. Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. *F. A. Forel*, Morges, über:

a. Les Mouettes sur le Léman. Un dénombrement, répété à diverses reprises, des Mouettes rieuses *(Larus ridibundus)* a montré que les grandes migrations ont lieu vers le 20 mars, départ vers le Nord, pour les nichées, et en automne, octobre ou novembre, retour pour le séjour hivernal sur notre lac. Il reste cependant deux ou trois cents oiseaux au printemps dont une partie nichent certainement chez nous. Au mois de juillet, un retour partiel fait remonter la population à deux mille oiseaux environ.

b. Pêche sur les fauberts. Pour récolter facilement une partie des animaux de la faune profonde des lacs, laissons reposer sur le sol, pendant deux ou trois jours, des fauberts, soit balais de fil, des paquets d'étoupes et autres faisceaux de filaments. C'est par centaines que l'on récolte ainsi les animaux mobiles, Hydrachnides, Crustacés, etc., qui semblent prendre plaisir à se poser sur ces corps, plus solides que la vase molle des grands fonds.

IV. Sektion für Chemie

zugleich Versammlung der Schweizerischen chemischen Gesellschaft.

Sitzung: Montag den 1. August 1904.

Präsidenten: Herr Prof. Dr. O. Billeter, Neuenburg.
Herr Prof. Dr. E. Schaer, Strassburg.
Sekretär: Herr Prof. Dr. H. Rupe, Basel.

---

1. Herr Prof. Dr. *A. Werner,* Zürich. *Über einige neue Chromsalze.* Zu Untersuchungen, die angestellt wurden, um die zwischen den beiden bekannten isomeren Chromchloridhydraten zu erwartende Verbindung $Cr\,Cl_3 + 6\,H_2\,O$ mit nur zwei dissoziationsfähigen Chloratomen darzustellen, wurde ein von Recoura dargestelltes, folgendermassen formuliertes Chlorochromsulfat $(Cr\,Cl)\,S\,O_4 + 6\,H_2\,O$ als Ausgangspunkt gewählt. Die Versuche haben gezeigt, dass die Formel von Recoura zu verdoppeln ist und dass das sogenannte Chlorosulfat folgendermassen zu schreiben ist:

$$\left[Cr\begin{matrix}Cl_2\\(O\,H_2)_4\end{matrix}\right](S\,O_4)_2\left[Cr\,(O\,H_2)_6\right] + 2\,H_2\,O$$

Man kann somit folgende allgemeine Formel für die Konstitution aufstellen. $R\,(S\,O_4)_2\,[Cr\,(O\,H_2)_6]$. In dieser Formel bedeutet R irgend ein komplexes einwertiges Radikal. Im Falle des Salzes von Recoura ist es $\left(Cr\begin{matrix}Cl_2\\(O\,H_2)_4\end{matrix}\right)$. Wir haben es aber auch ersetzen können durch $\left(Cr\begin{matrix}Br_2\\(O\,H_2)_4\end{matrix}\right)$; denn durch Ein-

wirkung von Bromwasserstoff auf Chromsulfat erhält man ein dem Recoura'schen Chlorosulfat entsprechendes Bromosulfat. Die Konstitution dieser Verbindungen konnte bewiesen werden durch eine neue synthetische Darstellung aus violettem Chromchlorid und grünem Chromchlorid, respektive Chrombromid durch Zusatz von etwas Schwefelsäure.

$$\left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_4\\Cl_2\end{matrix}\right]Cl + [Cr(OH_2)_6]\,Cl_3 + 2\,H_2SO_4 + 2\,H_2O$$

$$= 4\,HCl + \left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_4\\Cl_2\end{matrix}\right](SO_4)_2\left[Cr\,(OH_2)_6\right] + 2\,H_2O$$

An Stelle des Hexaquochromradikals kann man auch das Hexaquoaluminiumradikal einführen und in dieser Weise Verbindungen von folgender Zusammensetzung erhalten

$$\left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_4\\Cl_2\end{matrix}\right](SO_4)_4\,[Al\,(OH_2)_6] + 2\,H_2O$$

Endlich sei noch erwähnt, dass wir an Stelle der Dihalogenotetraquochromradikale auch Metallammoniakreste einführen konnten, z. B. $\left[\begin{matrix}(OH_2)_2\\Cr\,(NH_3)_2\\Cl_2\end{matrix}\right]$ und $\left[Co\begin{matrix}en_2\\Cl_2\end{matrix}\right]$ *), so dass z. B. Verbindungen der folgenden Zusammensetzung erhalten wurden:

$$\left[Co\begin{matrix}en_2\\Cl_2\end{matrix}\right](SO_4)_2\,[Cr(OH_2)_6]\text{ u. }\left[Co\begin{matrix}en_2\\Cl_2\end{matrix}\right](SO_4)_2\,[Al(OH_2)_6]$$

Wenn man die empirische Formel einer solchen Verbindung, z. B. der letzten aufstellt:

$$Co\,Al\,C_4\,N_4\,Cl_2\,S_2\,H_{16}\,O_{14}$$

und damit den so ausserordentlich einfachen Aus-

*) en bedeutet Aethylendiamin $NH_2 . CH_2 . CH_2 . NH_2$.

druck der Konstitutionsformel vergleicht, so überzeugt man sich, wie unrichtig der Ausspruch ist, die Konstitutionsformeln könnten auf anorganischem Gebiete nichts leisten. Man kommt vielmehr zur Überzeugung, dass der Strukturlehre auf anorganischem Gebiete in Zukunft eine ebenso wichtige Rolle zukommen wird, als in der organischen, wenn auch die Basis, auf der sie sich aufbaut, eine wesentlich andere ist, als in der organischen Chemie.

Zur gleichen Ueberzeugung führt auch die Betrachtung der Ergebnisse einer andern Untersuchung, die ich in Gemeinschaft mit Herrn Javanovits in der Chromreihe durchgeführt habe. Beim Eindampfen von Hexamminchromchlorid oder von Chloropentamminchromchlorid mit Rhodankalium und Essigsäure entsteht ein in Wasser ziemlich leicht lösliches grünes Chromsalz, das wir durch Krystallisation aus Aceton reinigten. Die ausserordentlich komplizierte Zusammensetzung der Verbindung verursachte der Feststellung der Formel ausserordentliche Schwierigkeiten. Es zeigte sich, dass die Verbindung folgende Elemente enthält: Chrom, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Sauerstoff und Wasserstoff und zwar in einem ganz merkwürdigen Verhältnis. Erst beim Studium der Einwirkung von Silbernitrat konnten wir zu übersichtlicheren Resultaten gelangen. Eine wässrige Lösung des Salzes gibt mit Silbernitrat anfänglich nur eine schwache Trübung, die sich jedoch bald vermehrt, bis sich zum Schlusse ein weisser, käsiger Niederschlag abscheidet, der sich als Rhodansilber erwiesen hat. Aus der schön grünen Salzlösung krystallisiert beim Eindunsten ein Nitrat aus. Um aber

bessere Anhaltspunkte zu gewinnen, haben wir nicht dieses, sondern das prachtvoll krystallisierende Chloroplatinat analysiert. Dabei hat sich gezeigt, dass das Platinchloridsalz eines einwertigen komplexen Chromradikals vorliegt, das folgende Zusammensetzung zeigt:

$$\left[\begin{matrix} (CH_3CO_2)_6 \\ H_3N \end{matrix} \; Cr_4 \; \begin{matrix} O_2 \\ OH \\ (OH_2)_2 \end{matrix} \right]^{I}$$

Dieses merkwürdige Radikal zeigt eine bemerkenswerte Beständigkeit, denn trotz wochelangem Stehen in wässriger Lösung wurde an den Salzen nie eine Veränderung beobachtet. Es wird nun Zweck der weiteren Untersuchung sein, in die Konstitution auch dieses komplexen Radikals einzudringen, um auch an ihm zu zeigen, dass es eine wichtige Aufgabe der heutigen anorganischen Chemie ist, eine Konstitutionslehre der anorganischen Verbindungen anzubahnen.

2. M. le Dr. *A. Jaquerod,* Genève, présente un travail effectué en collaboration avec M. *A. Pintza* sur la *densité de l'anhydride sulfureux et le poids atomique du soufre.*

La densité a été déterminée à 0° et à diverses pressions au moyen d'un appareil comprenant deux ballons d'une contenance totale de 3500 cm³ environ, exactement jaugés et reliés à un manomètre à mercure. L'anhydride sulfureux était pesé à l'état *liquide,* dans un petit réservoir cylindrique en verre épais, fermé par un robinet également en verre, et qui pouvait s'adapter au système des ballons jaugés. Par

ce procédé, la pesée de ballons de grande dimension, toujours délicate à effectuer, était éliminée. Les corrections nécessitées par la petite portion de gaz située hors de la glace, la compressibilité de l'anhydride sulfureux, etc., ont été effectuées.

Voir les résultats de ces déterminations:

Pression	Nombre de déterminations	Poids du litre normal de SO^2 à 0°	Ecart maximum avec la moyenne
760	7	2.92664 gr	0.00028
569.28	1	2.17891 „	—
380	4	1.44572 „	0.00041

Ces données permettent de calculer facilement la *densité limite* du gaz sulfureux par rapport à l'oxygène, et, par suite, ainsi que l'ont montré Lord Rayleigh et Daniel Berthelot, le poids moléculaire de ce gaz. En prenant comme poids du litre normal d'oxygène la valeur 1.4290 gr, et en le ramenant à la pression 0 au moyen du coefficient de compressibilité déterminé par Leduc, on arrive, en partant des données ci-dessus à la valeur 64.01 pour le poids moléculaire de SO^2 (système $O = 16$) d'où le poids atomique du soufre $S = 32.01$.

3. M. le prof. Dr. *O. Billeter,* Neuchâtel: La *diméthylxanthogénamide* $SC.OC_2H_5.N(CH_3)_2$, liquide incolore, bouillant à 82,6° sous 10 mm, obtenu par l'action de l'alcool sur la chlorure diméthylthiocarbamique, s'oxyde à l'air humide en répendant d'épaisses fumées et une odeur rappelant celle du phosphore humide exposé à l'air. En présence de la soude, l'oxydation s'opère essentiellement d'après l'équation schématique: $2\,SC.OC_2H_5.N(CH_3)_2 + 2\,O_2 + H_2O \rightarrow 2\,OC.OC_2H_5.N(CH_3)_2 + S_2O_3H_2$.

Il se forme en outre du sulfite et du sulfate. Le thiosulfate se trouve uni à la plus grande partie du sulfite en un anhydride qui agit avec l'iode en donnant du trithionate:

$$S_3O_5Na_2 + 2J + H_2O \rightarrow 2JH + S_3O_6Na_2.$$

Les homologues de la diméthylxanthogenamide se comportent d'une façon analogue.

Le travail a été fait en collaboration avec M. H. Berthoud.

4. M. le prof. Dr. *A. Pictet*, Genève, parle des produits d'oxydation qu'il a obtenus en traitant la strychnine par l'eau oxygénée, et en tire quelques conclusions au sujet de la constitution de cet alcaloïde.

5. Herr Prof. Dr. *Ed. Schaer*, Strassburg, macht einige Mitteilungen über die in seinem Laboratorium durch Hrn. Feder ausgeführten Beobachtungen über die Fehling'sche Lösung, sowie andere Zuckerreagentien hinsichtlich des Ersatzes der kaustischen Alkalien durch schwachbasische anorganische und organische Substanzen, ebenso über analoge bei der Biuret-Reaktion auf Eiweissstoffe obwaltende Verhältnisse.

6. Herr Prof. *H. Rupe*, Basel: Ueber die Reduktion mehrfach ungesättigter Ketone.

Der Cinnamalcampher

```
CH2 —— CH——C = CH — CH = CH — C6H5
 |      |
 |  CH3—C—CH3
 |      |     |
CH2 —— C ——— CO
        |
       CH3
```

liefert bei der Reduktion mit Natrium-Amalgam in saurer Lösung den Phenylbutancampher.

```
CH2 ——— CH———CH — CH2— CH2 — CH2 — C6H5
 |       |    |
 |  CH3—C—CH3 |
 |       |    |
CH2 ——— C ——— CO
         |
        CH3
```

mit Zinkstaub und Eisessig dagegen 3 weitere Reduktionsprodukte, 2 stereoisomere Di-Phenylbuten-di-Campher

```
CH2 ——— C ——— CO
 |      |      |
 |  CH3—C—CH3  |
 |      |      |
CH2 ——— C ——— C — CH — CH = CH — C6 H5
        |      |
        CH3    |
               |
        CH3    |
        |      |
CH2 ——— C ——— C — CH — CH = CH — C6 H5
 |      |      |
 |  CH3—C—CH3  |
 |      |      |
CH2 ——— CH———CO
```

und einer vollständig reduzierten Di-Phenylbutan-di-Campher.

Die ungesättigten Dicampherderivate geben je 2 Bromwasserstoffadditionsprodukte, welche bei der Reduktion mit Zinkstaub und Eisessig 2 isomereDi-Phenylbutan-di-Campher bilden.

Die Cinnamal-Lävulinsäure (I) liefert bei der Reduktion mit Natriumamalgam eine ungesättigte

Säure (II), deren Bromwasserstoffadditionsprodukt beim Behandeln mit Kaliumcarbonat eine neue Säure bildet (III).

I. $C_6H_5 — CH = CH — CH = CH — CO — CH_2 — CH_2 — COOH.$

II. $C_6H_5 — CH_2 — CH = CH — CH_2 — CO — CH_2 — CH_2 — COOH.$

III. $C_6H_5 — CH_2 — CH_2 — CH = CH — CO — CH_2 — CH_2 — COOH.$

Die Konstitution dieser beiden neuen Säuren ergiebt sich aus der Stellung des Broms im Hydrobromid, das aus beiden Säuren II und III entsteht, und das beim Behandeln mit Phemylhydrazin ein Pyrazolinderivat liefert.

Das Cinnamalaceton endlich giebt beim Reduzieren mit Natriumamalgam ein $\beta — \gamma —$ ungesättigtes Keton:

$$C_6H_5 — CH = CH — CH = CH — CO — CH_3 = C_6H_5 — CH_2 — CH = CH — CH_2 — CO — CH_3.$$

7. Herr Dr. *P. Pfeiffer,* Zürich. *Über Aquochromsalze.* Es werden die drei Salze: $Cr\,Br_3 + 2\,en$; $Cr\,Br_3 + 2\,en + H_2O$; $Cr\,Br_3 + 2\,en + 3,5\,H_2O$ beschrieben und deren Konstitution eingehend diskutiert; gemäss den Dissoziationsverhältnissen kommen ihnen der Reihe nach folgende Konstitutionsformeln zu:

$$\left[Cr \begin{matrix} en_2 \\ Br_2 \end{matrix}\right]Br; \left[Cr \begin{matrix} en_2 \\ OH_2 \\ Br \end{matrix}\right]Br_2; \left[Cr \begin{matrix} en_2 \\ (OH_2)_2 \end{matrix}\right]Br_3 + 1,5\,H_2O$$

Das letztere Salz bietet dadurch besonderes Interesse, als es eine erhebliche Lücke unter den Übergangsgliedern zwischen den Hexaminsalzen und den Chromsalzhydraten ausfüllt. Seine Eigenschaften entsprechen durchaus seiner systematischen Stellung. Ferner wird noch auf die verschiedenartige Bindungsweise des Wassermoleküls in den Salzen:

$Cr\,Br_3 + 2\,en + O\,H_2$ und $Cr\,Cl_3 + 2\,en + O\,H_2$ aufmerksam gemacht. Dem Chlorid kommt als Repräsentant der Diacidosalze die Konstitution $\left[Cr\begin{matrix}en_2\\Cl_2\end{matrix}\right]Cl + H_2O$ zu.

V. Sektion für Physik und Mathematik

zugleich Versammlung der Physikalischen Gesellschaft Zürich.

Sitzung: Montag den 1. August.

Präsidenten: Herr Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich.
Herr Prof. Dr. E. Hagenbach-Bischoff, Basel.

Sekretäre: Herr Dr. J. Kunz, Zürich.
Herr Dr. F. Laager, Zürich.

Zuerst übernimmt Herr Prof. Dr. Hagenbach das Präsidium und eröffnet die Sitzung mit der gegenseitigen Vorstellung der Anwesenden.

In rascher Folge werden dann 11 Vorträge resp. Demonstrationen gehalten.

1. Herr Prof. Dr. *A. Gockel,* Freiburg (Schweiz): *Radioaktives Gas in der Atmosphäre und im Erdboden.* Der Vortragende bespricht die Resultate seiner in Freiburg (Schweiz) und auf dem Brienzer Rothhorn angestellten Messungen der Radioaktivität der Atmosphäre. Als wesentlichstes Resultat ergiebt sich, dass diese Radioaktivität in Freiburg ungefähr 3mal so stark ist als in Wolfenbüttel, und dass sich auf dem Grate des Brienzer Rothhorn sehr starke Aktivierungen im Felde der Erde erzielen liessen. Die Aktivierung wird besonders stark bei Föhn.

   Sehr reich an radioaktiver Emanation sind die Quellgase von Baden (Aargau), während das Wasser wenig Emanation gelöst enthält.

2. Herr Dr. *J. Maurer,* Zürich, spricht: *Über die Beteiligung der Schweiz an den internationalen wissen-*

schaftlichen Ballonfahrten, die seit dem Jahre 1903 — auf Anregung der eidgenössischen meteorologischen Kommission und mit Unterstützung der internationalen Assoziation für wissenschaftliche Luftschifffahrt — seitens der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt durch Sondierungen der höhern atmosphärischen Schichten über dem Alpengebiete mittels Lancierung von Registrierballons ausgeführt werden. Die Mitteilungen sind durch Vorweisungen und Demonstrationen unterstützt, welche die modernen Methoden zur Erforschung der Meteorologie der höhern Luftschichten mit Hilfe der Sondierballons darlegen.

Um halb 10 Uhr wird den Teilnehmern der physikalisch-mathematischen Sektion ein mit Wasserstoffgas gefüllter Assmannscher Registrierballon vorgeführt, der, nachher hochgelassen, eine Höhe von über 10 000 m erreichte und noch am selben Vormittage, bei Herisau aufgefangen, der meteorologischen Zentralanstalt wieder abgeliefert wurde.

3. Herr Dr. *Ed. Guillaume,* Sèvres (Paris), spricht: *Über die Chemie des Nickelstahls.* Nach einer raschen Durchsicht der Haupteigenschaften der verschiedenen Stahlsorten (magnetische Umwandlungen, Ausdehnung, Veränderungen der elastischen Eigenschaften), geht er über zu den Eigenschaften des Eisens; durch Vergleichung derselben mit den Veränderungen, dessen Legierungen mit dem Nickel, wird sodann gezeigt, dass in qualitativer wie auch in quantitativer Hinsicht alle die beobachteten Erscheinungen eine Folge der Umwandlungen des Eisens sind, wenn es in gegenseitiger Lösung mit dem Nickel steht.

Letzteres ist dann nur als Lösungsmittel zu betrachten, aber derart, dass seine Eigenschaften den Umwandlungen des gelösten Eisens eine besondere Gestalt verleihen.

Im Anschluss an die Mitteilung des Herrn Maurer erwähnt Herr Guillaume die schon durch die Anwendung von Nickelstahl in der Uhrmacherei und Chronometrie erlangten Fortschritte. Nicht nur das Gehäuse oder Gerippe des Uhrwerkes kann mit Vorteil aus Nickelstahl (Invar) hergestellt werden, sondern durch Anwendung einer geeigneten Spiralfeder wird für gewöhnliche Uhren die Kompensation unnötig gemacht; durch gleichzeitiges Wirken von Nickelstahl und Messing in der Unruhe wird bei den Chronometern die höchste Präzision erreicht, wie namentlich die Untersuchung der Chronometer von Nardin und von Ditriheim in den schweizerischen und ausländischen Sternwarten neuerdings glänzend gezeigt hat.

Bei der geodätischen Basismessung würden durch die Anwendung von Nickelstahldrähten, gegenüber der früheren Stabmethode, die Kosten auf etwa 2% herabgesetzt, ohne dass die Genauigkeit aufhörte, derjenigen der Winkelmessungen überlegen zu sein.

Endlich meldet Herr Guillaume, dass das Ersetzen von Platin durch Nickelstahl in der Glühlampenfabrikation noch fortschreitet und dass dadurch ein Teil des kostbaren und für manche Zwecke unersetzbaren Platins wieder frei wird.

4. Herr Prof Dr. *E. Lüdin,* Winterthur: *Die Streuung der Stromlinien in Elektrolyten.* Der Referent bestimmte die Leitfähigkeit von Kupfersulfat und

Kaliumnitrat mit Widerstandsgefässen, bei welchen der Querschnitt der Elektroden bedeutend kleiner als derjenige der Flüssigkeit war. Der Querschnitt des Elektrolyts betrug 179,6 cm², derjenige der Elektroden 179,6 cm², 16 cm², 4 cm² und 1 cm². Misst man den Widerstand für verschiedene Abstände der Elektroden (4—45 cm), so findet man, dass mit zunehmender Entfernung der Widerstand pro Längeneinheit immer mehr und mehr abnimmt und zwar nähert er sich dem Werte, welchen man mit Elektroden von 179,6 cm² erhält.

Zur Erklärung dieser Abnahme muss man annehmen, dass die Stromlinien sich streuen und dass bald der ganze Flüssigkeitsquerschnitt an der Stromleitung teilnimmt. Nimmt man nun ferner an, dass die Stromlinien, entsprechend den quadratischen Querschnitten der Elektroden und des Elektrolyts, in abgestutzten Pyramiden sich streuen, und rechnet man die Höhen derselben, so ergiebt sich, dass dieselben für die verschiedenen Entfernungen gleich gross sind. Rechnet man hieraus den Winkel, nach welchem die Stromlinien sich streuen, so lassen sich für beide Elektrolyte die vorläufigen Resultate in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Der Streuungswinkel ist bei gegebenen Querschnitten für alle Abstände der Elektroden derselbe.
2. Der Streuungswinkel nimmt mit abnehmender Konzentration des Elektrolyts zu.
3. Wird der Querschnitt der Elektroden im Verhältnis zu demjenigen der Flüssigkeit kleiner, so nimmt der Streuungswinkel ab.

5. Herr Dr. *J. Kunz*, Zürich: *Über den Einfluss der Temperatur auf die magnetischen Eigenschaften des Pyrrhotins.* Von allen bisher untersuchten magnetischen Kristallen unterscheidet sich der Pyrrhotin durch die Existenz einer magnetischen Ebene. Nach dem Einfluss, den die Temperatur auf die magnetischen Eigenschaften ausübt, gibt es zwei Gruppen, die sich unter einander völlig verschieden verhalten, indem bei der einen Gruppe die Elementarmagnete bei höherer Temperatur beweglich sind, bei der andern dagegen nicht.

6. Herr Prof. Dr. *A. Kleiner*, Zürich: *Ueber das Verhalten von Widerstand und Selbstinduktionskoefficient bei elektrischen Schwingungen.* Die Messung von Schwingungsdauer und Dämpfung mit dem Helmholtz'schen Pendel lässt die Zunahme des Widerstandes verfolgen von Schwingungszeiten schon von $^1/_{1000}$ Sek. an und lässt eine Vergrösserung des Widerstandes feststellen, welche ungefähr proportional dem Quadrat der Schwingungszahl ist. Auch der Induktionskoefficient steigt bei schnellen Schwingungen.

7. M. le prof. Dr. *P. Weiss*, Zürich: *Sur un nouveau Fréquence-mètre.* L'appareil qui a fonctionné sous les yeux de la section de physique de la Société helvétique des Sciences naturelles est fondé sur le principe de la résonnance. Une corde vibrante horizontale, en fer, est tendue au moyen d'un poids agissant sur un levier coudé. A cette tension fixe s'ajoute une tension variable, obtenue par un ressort que l'on tend en faisant tourner un bouton moleté. L'axe de ce bouton porte une aiguille qui se déplace sur un cadran divisé, donnant par lecture directe

les demi-nombres de vibrations par seconde de la corde. Dans le voisinage du milieu de la corde se trouve un petit électro-aimant parcouru par le courant alternatif dont il s'agit de mesurer la fréquence. Au moment où le demi-nombre de vibrations de la corde devient égal à cette fréquence, la corde prend un mouvement vibratoire de grande amplitude qui s'observe aisement. On obtient ainsi facilement la fréquence à $\frac{1}{500}$ près de sa valeur.

8. M. le Dr. *René de Saussure*, Genève: *Sur les grandeurs fondamentales de la Mécanique*. Après avoir montré les lacunes qui existent dans les définitions ordinaires de la force et de la masse, l'auteur remplace les trois grandeurs fondamentales usuelles, *temps, masse, espace*, par les trois grandeurs qui correspondent aux trois intuitions directes de l'esprit humain, *temps, effort* (musculaire), *espace*. Ce choix de grandeurs permet d'établir un parallélisme complet entre la cinématique (temps et espace) et la statique (effort et espace); il permet en outre de rendre homogènes toutes les équations de la mécanique. *)

   An der darauffolgenden Diskussion beteiligen sich die Herren Prof. Dr. Raoul Pictet, Prof. Dr. Hagenbach und Dr. Guillaume; ferner der Vortragende.

9. Herr Prof. Dr. *E. Hagenbach-Bischoff*, Basel: *Bestimmung der Zähigkeit einer Flüssigkeit durch Ausfluss aus Kapillarröhren*. Der Vortragende zeigt, dass bei

*) Pour plus de développements, voir les Archives des Sciences phys. et nat., Septembre 1904.

den Versuchen über die Bestimmung der Zähigkeit der Flüssigkeiten durch Ausfluss aus Kapillaren, die von ihm im Jahre 1860 als notwendig nachgewiesene Korrektion nur berechtigt ist, wenn die Flüssigkeit aus der Kapillarröhre mit Geschwindigkeit ausfliesst, nicht aber, wenn beim Ueberfliessen in ein zweites Gefäss die kinetische Energie wieder in potentielle Energie umgewandelt wird. Bei verschiedenen neueren Beobachtungen, unter anderem bei den sorgfältigen Versuchen der Herren *Thorpe* und *Rodger* ist somit die Korrektion unrichtig angebracht.

10. M. le prof. Dr. *R. Pictet*, Genève: *Sur la liquéfaction de l'hydrogène.*

11. Herr *F. R. Klingelfuss*, Basel, zeigt ein Experiment über *Stromresonanz in Induktorien.* Wird eine durch Wechselstrom gespeiste Selbstinduktion mit einer Kapazität parallel geschaltet, so tritt unter ganz bestimmten Bedingungen eine Resonanzerscheinung auf, dadurch gekennzeichnet, dass in den parallelen Zweigen der Selbstinduktion und Kapazität ein stärkerer Strom ausgelöst zu sein scheint, als der dem System zugeführte Strom. (Vergl. C. Heinke, „E. T. Z.“ 1897, Heft 5, Seite 61 und ff.) Eine ganz ähnliche Erscheinung erhält man an Induktorien, die mit unterbrochenem Gleichstrom betrieben werden, wobei der Resonanzeffekt wegen der leichten Veränderlichkeit der Frequenz des Gleichstromunterbrechers ohne Mühe erhalten wird. Insbesondere eignen sich hierzu Induktorien mit einer möglichst kleinen Kapazität in Bezug auf die induzierbare Spannung, weil dann infolge der entsprechend grossen Schwingungszahl (Eigenschwingungen) eine hohe Frequenz des primären Unterbrechers angewendet

werden kann. In diesem Falle eignet sich schon ein kleines Induktorium für nur 10 cm. Funkenlänge zur Ladung verhältnismässig grosser Kapazitäten. etwa solcher von der Grössenordnung der bei der Funkentelegraphie üblichen Kondensatoren. Bei vollkommener Stromresonanz kommt man dann dahin. dass ein Hitzdrahtinstrument im Flaschenstromkreis z. B. 15 Ampère anzeigt. während man an einem gleichen Instrument im Primärkreise nur etwa 6 Ampère abliest. An Stelle der Hitzdrahtinstrumente bringt man zweckmässig Platindrähte von passender Dicke (0,5 mm Durchmesser bei 15—20 cm Länge). Es wird dann bei guter Resonanz der Draht im Flaschenkreis hell glühend, während der im Primärkreis kaum dunkelrot wird. Diese Stromresonanz erhält man durch richtige Anpassung der Frequenz des Unterbrechers (hier z. B. 180 Unterbrechungen i. S.), ferner durch passende Länge der Funkenstrecke im Flaschenkreis (hier z. B. 8 mm). Verkleinert man letztere, so tritt neben den knatternden Funken der Flammbogen auf, wodurch die Stromstärke im Primärkreise steigt, im Flaschenkreise jedoch stark zurück geht. Dasselbe tritt ein durch Verminderung der primären Unterbrechungen. Das Experiment ist weit sichtbar und lässt sich einem grösseren Zuhörerkreis vorführen.

12. M. le prof. Dr. *Steinmann*, Genève: *Détermination rapide de la force électro-motrice et de la résistance électrique d'un générateur électrique.* La méthode consiste à employer un bon voltmètre apériodique à *deux sensibilités.* Les résistances de l'instrument aux deux sensibilités étant toujours données par le

constructeur, il suffit de faire une mesure de la différence de potentiel aux bornes avec chacune des sensibilités.

En appelant ρ' et ρ'' les deux résistances
e' et e'' les deux lectures,
les formules suivantes donnent le plus simplement possible:

$$\text{force électro-motrice } E = e' \left[1 + \frac{e'' - e'}{e' - \dfrac{e''\rho'}{\rho''}} \right]$$

$$\text{et résistance intérieure } \rho = \rho' \left[\frac{e'' - e'}{e' - \dfrac{e''\rho'}{\rho''}} \right]$$

On peut arriver à supprimer tout calcul en construisant pour un instrument donné un abaque à alignement.

La méthode s'applique principalement aux piles sèches employées dans l'automobile et remplace des méthodes quasi-empiriques généralement usitées; il va sans dire que le procédé indiqué est applicable à n'importe quel générateur électrique.

VI. Sektion für Medizin.

Sitzung: Montag den 1. August 1904.

Präsident: Herr Direktor Dr. Stierlin, Winterthur.
Sekretär: Herr Dr. O. Rossel, Aarau.

---

1. Herr Dr. *O. Rossel*, Aarau: *Ueber neue Methoden zum Nachweis von Blut in klinischen und gerichtlichen Fällen.* R. bespricht die bestehenden Methoden zum Nachweis von Blut; sie sind meist ungenügend zum Nachweis von Blutspuren. Rossel demonstriert eine von ihm ausgearbeitete Methode mit Barbados-Aloin, die einfacher und zuverlässiger ist als die von Weber bearbeitete mit Guajaktinktur (Berliner klin. Wochenschrift 1893, No. 19). Die zu untersuchende Substanz muss vor Ausführung der Reaktion möglichst verflüssigt oder die trockene oder zuvor entfettete und möglichst zerkleinerte Substanz mit Eisessig und wässriger 70—80 % Chloralhydratlösung (Schär) zum Aufschliessen von Blut zerrieben und mit dem Filtrat die Reaktion ausgeführt werden. Für gerichtlichen Nachweis und weitere Vorsichtsmassregeln siehe Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. 76.

Methode. Ca. $^1/_3$ eines Reagensglases wird mit der zur Reaktion vorbereiteten Substanz mit ca. 1 cm^3 Eisessig leicht geschüttelt, doppeltes Volumen Aether zugefügt, wegen eventueller Emulsion vorsichtig 2—5 Minuten geschüttelt, der ausgeschiedene Aether (nach eventueller Zutat von einigen Tropfen Eis-

essig oder Abkühlung) wird in ein zweites Reagensglas abgeschüttet, eine kleine Prise Aloinpulver in dasselbe zugefügt, geschüttelt und einige Tropfen Merk'sches säurefreies Wasserstoffoxyd zugefügt und stark geschüttelt. Nachdem 1—5 Minuten je nach der Blutmenge geschüttelt wurde, werden einige Tropfen dest. Wasser zugefügt und nochmals kurz geschüttelt. Im ausgeschiedenen Wasser wird das sich bildende Aloinrot gesammelt. Beweist Blut. Beim Einkauf des Aloin muss es vorerst mit verdünnter Blutlösung bis 1 : 8000 nach dieser Methode auf seine Empfindlichkeit geprüft werden, letztere ist dann aber im Aloin*pulver* unbegrenzt haltbar.

Auf Faeces angewendet cave Eisentherapie, rohes, halbrohes Fleisch, accidentelle Blutungen (Mund, Nase, Erbrechen, Haemorrhoiden etc.).

Wichtig bei Typhus, tuberkulösen Geschwüren des Darmtractus, ulcus ventriculi und besonders bei Carcinomen des Darmtractus. Boas fand von 67 Magencarcinomfällen bei 65 konstant Blut im Stuhl.

Zur Stellung der Frühdiagnose des Magencarcinoms, wohl auch der Prognose, Beobachtung und Diagnose obiger Erkrankungen ist die Untersuchung von Faeces auf Blut sehr wichtig. Bei Verdacht auf Carcinom des Verdauungstractus ist ein Unterlassen der Faecesuntersuchung auf Blut geradezu ein Kunstfehler.

2. Herr *E. K. Müller*, Direktor, Salus, Zürich: *Ueber den Einfluss psychischer und physiologischer Vorgänge auf das elektrische Leitvermögen des menschlichen Körpers.* Untersuchungen über das elektrische Leitvermögen des menschlichen Körpers haben eine auf-

fallende Variabilität des Widerstandes ergeben und hat es sich gezeigt, dass derselbe speziell von folgenden Umständen abhängig ist:

1. Von der Tageszeit, zu welcher die Messungen vorgenommen werden,
2. von den Lebensgewohnheiten der Versuchspersonen — Alkoholiker zeigen relativ niederen, Abstinenten hohen Widerstand,
3. von dem psychischen und nervösen Zustand der Versuchspersonen — psychische Reize verursachen deutliche Veränderung des Widerstandes — (meist im Sinne einer Verringerung) — desgleichen zeigen nervöse und neurasthenische Versuchspersonen eine Verringerung des Widerstandes, Hypnotisierte zeigen ein besonderes Verhalten hinsichtlich des Verlaufes der Widerstandskurve.
4. Accentuierte physiologische Vorgänge (forciertes Atmen etc.) bewirken ebenfalls Veränderungen des Widerstandes.
5. Die Einwirkung des mittelst Wechselstrom erzeugten elektromagnetischen Wechselfeldes auf Versuchspersonen mit geringem elektrischen Widerstand (Neurastheniker) steigert den Widerstand.

VII. Sektion für Ingenieurwissenschaften.

Sitzung: Montag den 1. August 1904.

Präsident: Herr Dr. H. Sulzer-Steiner, Winterthur.
Sekretär: Herr Prof. O. Girowitz, Winterthur.

---

1. Herr *H. Büeler,* Ingenieur-Chemiker, Zürich: *Über die Kehrichtverbrennung.* Ein rationelles Verfahren zur Beseitigung und Unschädlichmachung des Kehrichts, der als ein höchst gefährlicher Erzeuger aller möglichen Krankheiten, besonders der Tuberkulose, zu betrachten ist, wurde nach vielen mühevollen Versuchen in der *Verbrennung* desselben gefunden.

   Die hierzu nötigen Verbrennungsanlagen bestehen aus mehreren Ofenzellen, mit Herdsohlen von 20—30° Neigung, in denen der Kehricht ohne Brennstoffzusatz verbrennt. Durch den Hauptfuchs, der durch kleine Querkanäle mit jeder einzelnen Zelle verbunden ist, streichen die Verbrennungsgase, nachdem sie noch zur Erzeugung von Dampf gedient, nach dem Kamin, um dann, ohne die Umgebung zu belästigen, in die Atmosphäre auszutreten. Die total sterilen Verbrennungsrückstände, welche 40 % der Kehrichtanfuhr betragen, finden manigfache Verwendung.

   Nachdem man sich von der Brennbarkeit des Kehrichts überzeugt und auch beobachtet hatte, dass

die Umgebung der Verbrennungsanlagen nicht durch übelriechende Gase belästigt werde, schritt man nicht nur in England, der Wiege der Kehrichtverbrennung, sondern auch auf dem Kontinent zur Errichtung von Kehrichtverbrennungsanstalten.

Vorträge,

gehalten in den

zwei allgemeinen Versammlungen

und

Vorträge,

gehalten in den

Sektionssitzungen,

laut Beschluss des Zentralkomitees in extenso aufgenommen.



La Biométrie et les méthodes de statistique appliquées à la Botanique.

Par R. CHODAT.

Un mathématicien de mes amis me disait dernièrement que ce qui l'avait détourné de la chimie c'était son manque de précision. Qu'aurait-il pensé de la biologie? Le chimiste à son tour considérera la biologie comme une branche inférieure des sciences; peu orienté dans ce domaine, il n'y verra qu'une longue, une interminable énumération des objets et des phénomènes. Il ne saura y reconnaître de lois générales et précises. Il ne verra dans la biologie qu'un ensemble de sciences descriptives, un domaine où le hasard et la fantaisie règnent en maîtres, mais où l'on ne saurait découvrir que limites imprécises et mouvantes.

Inattentif aux choses de l'art, le biologiste dénie peut-être à la musique, à la peinture, à la psychologie et à la morale tout élément scientifique. Il ne sait démêler dans une symphonie de Beethoven les lois de l'harmonie; étranger encore peut-être au domaine des sciences morales, il essaie de tout ramener à ses conceptions de la vie rudimentaire. Il ne reconnaît aucune réalité objective aux phénomènes qu'il ne sait pas encore analyser.

La vérité est que la science n'est pas encore assez avancée, le sera-t-elle jamais, pour pouvoir ramener, résoudre le phénomène chimique à une pure question de

physique. La matière, telle que nous la signalent nos sens, est quelque chose d'irréductible, nous apparaissant sous divers aspects. De même, toute donnée biologique ne se laisse pas simplement analyser, décomposer en facteurs chimico-physiques. Il y a ainsi, dans toutes les sciences, même dans les plus avancées et les plus étudiées, des données actuellement irréductibles. Ces dernières ne comportent donc aucune explication. Ce sont des constantes dont nous devons tenir compte, mais qui échappent à nos investigations. Et cependant, c'est faire de la science que d'étudier ces divers aspects de la matière, d'en connaître les rapports mutuels, de trouver la loi de leurs combinaisons. Ainsi la chimie est en quelque sorte encore une science descriptive. Mais nous pouvons nous élever par la chimie générale, par une sorte d'abstraction, à des conceptions plus vastes. Négligeant pour un moment les propriétés particulières aux éléments, nous trouvons les lois de la physique moléculaire. Tout phénomène chimique, tout changement d'équilibre dans un système chimique se laisse ramener à un problème d'énergétique. Edifié comme il l'est actuellement, ce magnifique chapitre de la science contemporaine*), la chimie physique ou chimie générale, ne serait pas si les efforts constants des chimistes descripteurs et des expérimentateurs ne nous avaient fourni les matériaux pour une généralisation plus haute.

En est-il de même de la biologie? L'examen de la cellule, ce complexe admirable, ce microcosme merveilleux dans lequel non seulement les unités hiérarchiques gravitent en un système ordonné, tel un système solaire, mais passent constamment d'un équilibre donné à un

---

*) Oswald, Allgemeine Chemie.

autre équilibre selon l'ordre du développement ontogénique, cet examen superficiel, dis-je, pourrait nous faire craindre qu'une généralisation analogue ne soit pas possible en biologie.

En effet la cellule est déjà, même chez les protophytes et les protozoaires, douée de tant de propriétés diverses, susceptible d'évolution et d'adaptations si compliquées, qu'elle nous apparaît comme animée par une conscience au moins rudimentaire et se manifeste à nous comme un être muni d'un élément de liberté. Et cependant combien parmi les fonctions les plus délicates de la cellule ont été déja ramenées à certaines structures définies et à des conditions physico-chimiques déterminées.

En montrant que dans le plasma se passent des réactions qui peuvent être exprimées en un langage physique et mathématique, vous n'avez pas écarté le mystère, me dira-t-on ; vous n'avez pas expliqué la structure particulière de ce milieu ni des éléments qui, avec lui, composent la cellule vivante.

Sans doute l'objection est forte ; mais un semblable reproche n'a pas arrêté le chimiste dans ses recherches lorsqu'on lui opposait de n'avoir pas su expliquer la raison de l'existence du grand nombre des corps simples. Il a laissé aux alchimistes la poursuite d'une utopie. Il a pensé que les grands problèmes ne peuvent être abordés que lorsque les éléments en sont résolus. Laissons donc les alchimistes de la biologie s'essayer en vain à déchirer le voile épais qui recouvre le problème de l'origine de la vie et des espèces pour nous attacher loyalement et consciencieusement à analyser les problèmes du vivant tels qu'ils se présentent à nous actuellement. L'exemple suivant illustrera ma pensée.

Parmi les substances qui jouent un grand rôle dans

l'économie de la cellule sont les ferments*). Extraits de de la cellule vivante, on les connaît en solution ou à l'état solide. Sous cette dernière forme, on a pu parfois les stériliser, c.-à-.d. les chauffer à une température telle qu'aucune particule organisée ne pourrait subsister. Cependant il est encore actuellement des vitalistes qui considèrent les ferments comme des fractions de plasma, sorte de biophores auxquels seraient attachées, en vertu de leur origine, certaines particularités de la matière vivante.

Il est vrai qu'actuellement encore nous ne connaissons pas la nature chimique des ferments. Sont-ils toujours des albuminoïdes? Ont-ils entre eux une parenté de composition? Problèmes encore à résoudre. Mais nous en connaissons les propriétés chimiques. Les plus connus sont ceux de ces corps qui activent l'eau dans les phénomènes d'hydrolyse, les ferments hydrolysants.

Avec Bach**), nous avons montré que, dans les ferments oxydants, sont des péroxydes organiques activés par un catalysateur, la péroxydase. Nous avons mis en évidence les péroxydes à l'intérieur de la cellule vivante. Enfin, et c'est ce qui, dans ce moment, doit nous intéresser, nous avons réussi à montrer que dans certaines réactions on peut établir un rapport exact et constant entre les masses du péroxyde, du corps qui l'active et du produit d'oxydation. Ces ferments se comportent donc comme des corps chimiquement définis. On peut établir leur équivalent et par conséquent ce qu'ils avaient de mystérieux diminue d'autant.

---

*) Voir Oppenheimer, Die Fermente, 1904.

**) Chodat et Bach, Berichte der chem. Gesellschaft. Berlin, 1902—1904.

En chimie moderne, on veut non seulement connaître le point de départ d'une réaction et son terme, mais classifier les réactions d'après leur marche. Il était donc extrêmement intéressant de connaître la vitesse de réaction des ferments, ces dérivés du protoplasma vivant. On pourrait ainsi déterminer si, dans leur mode d'action, ces corps particuliers suivent les lois générales des catalysateurs ou s'ils effectuent les réactions qu'ils accélèrent selon un mode propre. Etablir à chaque instant le rapport entre la quantité de ferment qui entre en réaction et le produit obtenu, c'est connaître, non seulement pour une quantité donnée, mais pour toute quantité la loi du phénomène en fonction du temps.

Or il s'est trouvé dans nos expériences sur le ferment oxydant, la péroxydase, qui active le péroxyde d'hydrogène, que sa vitesse de réaction suit la loi de l'action des masses de Güldberg et Waage, pour autant que les produits de la réaction ne viennent pas troubler le phénomène. D'une manière analogue se comportent aussi le labferment, la catalase*), l'invertase**), etc.

Les ferments, ces mystérieux corps issus de l'activité de la cellule ne se comportent donc pas autrement que les catalysateurs inorganiques. Ramener ainsi par la mesure, c.-à.-d. par une sorte de statistique, les phénomènes si variés de la coagulation, ceux du dédoublement et de l'oxydation provoqués par les ferments, aux lois générales de l'énergétique chimique, c'est opérer une généralisation de la plus haute importance.

Mais, me diront les adeptes de je ne sais quel faux vitalisme, autre chose est de décrire par une formule

---

*) G. Senter, Zeitschrift für phys. Chemie. Bd. XLIV.

**) Henry, Lois d'action des ferments, Paris 1903.

générale les lois de la catalyse dans les êtres vivants et de donner les lois de croissance par lesquelles des cellules en apparence semblables, des êtres aussi différents que l'homme, les animaux et les plantes se développent selon un plan si différent et aboutissent à des résultats si variés.

Sans doute il nous est impossible actuellement de donner la raison de cette différence, mais si nous pouvons montrer que, cachée par ces différences particulières, une loi générale se laisse découvrir par l'analyse, nous aurons prouvé que la morphogenèse n'est que l'étude de l'ensemble des états particuliers du développement, de ce que, par une abstraction, nous appelons la matière vivante.

Chaque germe est comme une amorce, un ferment qui active une série de réactions si complexes dans leur enchevêtrement qu'à première vue une analyse et à plus forte raison une généralisation du phénomène nous paraît impossible. Et cependant que d'unité ne découvrons-nous pas au milieu de cette décevante multiplicité!

L'étude du plasma considéré comme un colloïde, ses divers états ramenés à ceux des fausses solutions et des gelées, le problème des échanges cellulaires ramené à celui de la diffusion à travers des colloïdes*), la statique cellulaire expliquée par la pression osmotique, l'énergétique cellulaire élucidée par les phénomènes de combustion, de désagrégation moléculaire, de condensation de molécules simples en molécules complexes, par des phénomènes de physique moléculaire comme l'imbibition, la tension superficielle, etc., tout cet ensemble ne montre-t-il pas que les phénomènes les plus subtils de la vie cellulaire sont susceptibles d'analyse rationnelle et peu-

*) Höber, Physikalische Chemie der Zelle.

vent être exprimés en une langue précise, par des constantes physiques?

Mais, me dira-t-on, ce que vous étudiez ainsi dans la cellule ce n'est pas toute la cellule; vous choisissez de l'ensemble des phénomènes qui se passent dans ce microcosme ceux qui, par leur nature, sont d'ordre essentiellement chimique ou physique et vous laissez de côté tout ce qui est plus complexe, par conséquent, de nature éminemment biologique.

Personne ne niera que les phénomènes d'assimilation et de désassimilation, dont la résultante est l'édification d'un corps organisé, ne soient assez variés et complexes pour qu'au premier abord on puisse douter de pouvoir les exprimer par une formule unique. Qu'observons-nous en réalité? Portons en ordonnées les poids observés durant la croissance, correspondant aux temps, inscrits sur l'axe des x; en réunissant les points obtenus, on trace une courbe de croissance qu'on peut analyser géométriquement.

Or il se trouve que, durant la période de croissance soit de l'animal soit de l'homme jusqu'à l'âge adulte, l'augmentation de poids peut s'exprimer par une hyperbole*).

Il était intéressant de vérifier cette loi sur les végétaux. C'est ce qu'ont fait, à Genève, Mlle. Stefanowska et M. Monnier. Ils ont trouvé que, soit pour le poids brut, soit en ce qui concerne les cendres ou l'azote, l'augmentation en poids suit la même loi et se laisse donc exprimer d'une manière précise comme on décrit une vitesse de réaction.

Les plantes étudiées ont été l'avoine et le blé sarrazin. Ainsi l'analyse des phénomènes de croissance con-

*) Stefanowska, Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 4 mai 1903 et 1er février 1904.

sidérés comme un tout, nous permet une remarquable généralisation qu'on n'aurait point obtenue sans l'aide de la biométrie, sans les méthodes graphiques ou analytiques. Chez les champignons étudiés au même point de vue dans mon laboratoire, la courbe de croissance était une ligne droite, indiquant ainsi une remarquable proportionnalité. Les Mucédinées étudiées étaient le *Penicillium glaucum* et le *Sterigmatocystis nigra*. Ici le phénomène de croissance semble n'être qu'une augmentation de masse, une réaction chimique simplifiée.

Ces préliminaires un peu longs m'amènent au but essentiel de cette conférence, l'application des méthodes précises au problème de la variation qui touche de si près à cette grande question de l'origine des races.

Jusqu'ici nous avons pu constater qu'à côté des particularités qui caractérisent chaque être, il est des propriétés générales par lesquelles l'unité du monde organique se laisse facilement démontrer. Peut-on également trouver l'expression exacte du phénomène de la variation par lequel les individus d'une même race, d'une même espèce, diffèrent les uns des autres dans leur stature, leur apparence et jusque dans leurs particularités les plus insignifiantes? Ce n'est pas ici le moment de dire dans quelle mesure la variation affecte les espèces animales et végétales depuis celles qui sont le plus constantes jusqu'à celles qui sont en perpétuelle fluctuation. Chacun connaît des exemples tirés de notre espèce humaine, des races canine ou chevaline ou des plantes cultivées. On a souvent parlé de variation ordonnée et de variation désordonnée*). Ces expressions proviennent d'une analyse incomplète du matériel variable.

---

*) L'Evêque de Vilmorin, Hérédité, Paris 1890.

Lorsqu'on aborde ces questions par des méthodes précises on trouve que la variation est toujours ordonnée. Il suffit de pousser l'analyse assez loin pour découvrir la loi du phénomène. En particulier il faut considérer un à un les caractères élémentaires, dont la mosaïque constitue le caractère spécifique complexe. Les méthodes de statistique appliquées à l'étude de la variation ont été fondées par Quételet et Galton*); peu à peu elles se sont perfectionnées, précisées. Aujourd'hui elles constituent une branche importante de la biologie contemporaine. Elles ont leur organe attitré dans une revue périodique, „Biometrika", qui accueille des travaux rédigés dans les trois langues scientifiques. De savants mathématiciens ont apporté leur concours à ces investigations. Ici comme en physique et en chimie générale on ne peut se passer de mathématiques supérieures. Une étude reste incomplète si elle n'est révisée par un savant rompu aux méthodes mathématiques.

Il s'agit en effet non seulement d'évaluer d'une manière numérique les variantes, mais, après les avoir ordonnées, d'étudier la loi numérique de leurs rapports.

Un exemple tiré de mes recherches**) illustrera ma pensée et les principes de cette méthode. Il y a quelques années, un jeune amateur de Genève m'apportait un bouquet d'orchidées cueillies dans sa propriété de Mézery. Autant de hampes, autant d'espèces différentes, pensait-il. La variation en effet était excessive; au premier abord on avait quelque peine à reconnaître le type

*) Voir au sujet de ces méthodes: Davenport Statistical methods, New-York, II. Ed.; Duncker, G., Die Methoden der Variationsstatistik; Pearson, Grammar of science.

**) Chodat, Bull. Herb. Boissier, 1901, 682. Ces recherches seront prochainement publiées in extenso dans un autre périodique.

fondamental au milieu du polymorphisme extraordinaire de ces fleurs. La grandeur, la couleur, la forme du labellum, celle de l'éperon, le nombre des taches, tout variait d'une manière désordonnée en apparence.

Pour étudier ce phénomène nous choisîmes, comme élément de variation, celui qui nous parut à la fois le plus saillant et le plus facile à évaluer. C'est le nombre des taches qui se dessinent sur le tablier. Chaque tache, petite ou grande, était prise comme intégrale; on voit que la variation en ce qui concerne ce caractère va de 0—45. On calcule le nombre des fleurs qui présentent un nombre donné de taches (V), on détermine la fréquence (F) de ces variantes. Portant sur l'axe des x les variantes, on a pour ordonnées correspondantes les fréquences. Réunissant les sommets des ordonnées on obtient une figure, dite polygone de variation, qui correspond sensiblement à une courbe qu'on peut définir mathématiquement.

Or il résulte d'un grand nombre de statistiques, tant zoologiques que botaniques que, le plus souvent, la courbe ainsi obtenue est symétrique et correspond au développement du binôme $(p + q)^c =$

$$o + c_0 p^c q^0 + c_1 p^{c-1} q^1 + c_2 p^{c-2} q^2 + \ldots\ldots$$
$$+ c_{c-2} p^2 q^{c-2} + c_{c-1} p^1 q^{c-1} + c_c p^0 q^c + o$$

Si l'on dispose graphiquement ces termes comme ordonnées sur l'axe des x à des distances égales, on obtient en réunissant les extrémités libres des ordonnées par des lignes droites, des polygones binomiaux qui sont symétriques si $p=q$, asymétriques si $p<q$ ou $p>q$.

Le développement d'un binôme donne la probabilité des combinaisons en c, éléments qui se distribuent en deux groupes analogues, dont l'un est par rapport à l'autre dans la proportion de $p : q$.

On peut se représenter que l'organisme est sollicité à varier selon des causes qui agissent positivement ou négativement et qui sont dans le rapport de p : q. Selon les combinaisons de ces causes, l'écart individuel de la moyenne de l'ensemble sera fort (positivement ou négativement) ou faible.

Cette méthode n'indique nullement la qualité particulière des causes. La valeur c peut être limitée ou illimitée et par conséquent le polygone peut avoir l'abscisse limitée ou illimitée. Outre cette courbe de Gauss, on en a reconnu plusieurs autres qui sont étudiées dans les traités de biométrie.

On se sert beaucoup en biométrie des notions suivantes: M, la moyenne

$M = \frac{\Sigma (v \cdot f)}{n}$, où Σ est la somme, v les variantes, f leur fréquence respective, n le nombre des variantes.

σ, l'indice de variabilité ou l'indice étalon

$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(x^2 \cdot f)}{n}}$, où x est la déviation de chaque classe de variantes de la moyenne (M), f et n comme dans l'exemple précédent.

Dans les cas où toutes les variantes exprimées par leur fréquence se laissent grouper en un polygone à un sommet, l'analyse de cette courbe est relativement aisée. Pearson, Duncker et Davenport ont résumé en des opuscules intelligibles les méthodes découvertes jusqu'à présent. Grâce à elles on peut exprimer simplement et en particulier par la valeur de σ le degré de variabilité et l'allure d'un polygone et comparer ainsi des races ou des espèces plus ou moins éloignées. Mais, lorsque le polygone de variation montre plusieurs sommets, ce qui est souvent réalisé dans les statistiques végétales, l'analyse de

ces courbes devient si difficile que des mathématiciens déja rompus à ce genre de recherches y renoncent.

Lorsque la variation s'ordonne symétriquement autour d'un mode (la plus forte fréquence, indiquée dans les graphiques par les sommets) il y a tout lieu de supposer que l'on se trouve en présence d'une race pure. Cependant Pearson a montré que les fréquences des variantes peuvent, exprimées graphiquement, simuler un polygone unique de variation, lorsqu'une des formes l'emporte de beaucoup sur l'autre, dont le mode est voisin du mode principal.

Il peut en être tout autrement lorsque la courbe est complexe, c.-à.-d. que le polygone exhibe plusieurs sommets, plusieurs modes. Ludwig y a vu l'indice de la coexistence de plusieurs races auxquelles correspondraient les divers sommets du polygone. L'école anglaise n'admet pas sans autre que cette plurimodalité exprime toujours cette coexistence; elle soutient qu'elle peut être produite par les variations du milieu et les multiples facteurs de l'environnement.

Dans l'exemple que j'ai choisi de l'*Orchis morio* les courbes, à une exception près, ont été plurimodales. Ne pouvant analyser ces courbes, j'ai eu recours au procédé suivant: examiner dans un nombre de stations aussi considérable que possible et réparties sur l'Europe entière les courbes de variation de cette espèce et les comparer.

On pourrait voir ainsi si les modes observés à Genève, du premier printemps au mois de juin, se retrouveraient autre part et si, dans le déplacement des modes, il y aurait à découvrir une loi.

Mes statistiques se sont étendues à une trentaine de stations de plaine et de montagne; Genève (plusieurs stations), Savoie, Ain, Vaud, Valais, Lucerne, Marbourg, Breslau, Belluno (Italie), Grenoble (Dauphiné), Nantes,

Heriménil (Lorraine), Hyères, Corse, Gand (Belgique), Leiden (Hollande), Suède (plusieurs stations), Leeds, Cambridge, Buckden (Angleterre), Majorque (Baléares). *)

Or il résulte de la comparaison de tous ces polygones de variation qui comprennent près de 30,000 fleurs, que certains sommets se maintiennent avec une remarquable régularité. Ainsi le sommet principal qui, à Genève, est au-dessus de 11 (c'est-à-dire correspond à la fréquence de 11 taches sur le labellum) et qui se maintient, lorsqu'on combine en un seul polygone de variation toutes les statistiques, est accompagné de sommets secondaires au-dessus de 13, de 15, de 17 (parfois déplacés d'une unité à droite si la statistique est faite sur un matériel peu nombreux), se retrouve à Corbeyrier (Vaud), au Valais, à Hériménil (Meurthe et Moselle), à Nantes, à Bordeaux, à Belluno (Italie), à Leiden, à Cambridge, à Breslau, etc. Ce mode, qui est principal dans les stations de l'Europe centrale, devient secondaire autre part. A mesure que l'on s'approche de la région atlantique ou sub-atlantique, le sommet principal se déplace, il vient se placer au-dessus de 9 qui correspond alors à la plus grande fréquence. Si nous considérons l'ordonnée de 11 comme méridien, nous pourrons exprimer ceci en disant que, dans les formes atlantiques et sub-atlantiques, la masse des individus se trouve accumulée vers la gauche. Ce méridien devient médian pour plusieurs des races de

*) Ceci grâce à l'amabilité de correspondants qui ont récolté ou fait récolter pour moi le matériel en quantité suffisante. Ce sont en particulier MM. Bachmann (Lucerne), Besse (Martigny), Belèze (Paris), Dupuis (Genève), Gravis (Liège), Gadeceaux (Nantes), Hunnybun (Buckden), Hoskin (Cambridge), Janse (Leiden), Maire (Nancy), Meyer (Marbourg), Pax (Breslau), Devaux (Bordeaux), Smith et Gaut (Leeds), de Toni (Padoue), Wilczeck (Lausanne), Minio (Belluno), Nordstedt (Lund), Offner (Grenoble).

l'Europe centrale. Autrement dit, quand même ces statistiques ne sont pas encore assez complètes pour donner un résultat absolument définitif, il est cependant dès maintenant évident que le déplacement de M se fait vers la gauche avec une remarquable régularité, lorsqu'il s'agit de stations plus ou moins nordiques; au contraire dans l'Europe centrale M se confond presque avec le mode (F) ou se déplace plus ou moins fortement vers la droite entraîné par les sommets secondaires et parfois importants (Breslau) de 13, 15, 17.

Selon les stations, 13, 15, 17 l'emportent sur 11. On a bien ici l'impression d'une courbe complexe due au mélange de races, à la coexistence de plusieurs isomères.

J'entends dire par là que, lors de la maturité sexuelle et vu la population plus ou moins inhomogène, des isomères biologiques plus ou moins nombreux sont possibles. Ces combinaisons suivent la loi des grands nombres. Les conditions données par l'environnement favorisent les uns aux dépens des autres. Dans le N et vers l'Océan c'est l'isomère oscillant autour de la moyenne 9 qui prédomine: la formation des isomères 11 et 6 est alors moins fréquente. Dans le type de Gand, l'isomère 6, qui préexiste dans plusieurs des populations étudiées (ce qui se voit par l'examen des courbes), l'emporte sur les autres.

Mais dans tous les cas examinés il s'agit (à une exception près) de complexes, c.-à.-d. de populations*).

Dans un travail récent, Johannsen**) a montré que l'on pouvait par sélection trier dans une population de *Phaseolus*, en partant d'une semence unique et en main-

*) L'auteur de cette communication avait exhibé une dizaine de graphiques; ils seront publiés autre part.

**) Johannsen, Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien. 1903.

tenant la fécondation directe, des lignées à peu près constantes, c.-à.-d. dont tous les individus s'ordonnent en une courbe normale. Chaque écart de la moyenne, si considérable qu'il puisse être, revient (par autofécondation) à la moyenne. Les écarts dûs au milieu, tels qu'ils se présentent dans ces races pures, ne sont pas susceptibles de donner prise à la sélection; ils ne sont pas héréditaires puisque la descendance des types les plus aberrants revient immédiatement à la moyenne si l'on considère un nombre suffisant de semences.

De même dans la nature on trouve coexistant, se fécondant mutuellement, puis se triant plus ou moins selon les lois de la ségrégation par maturation sexuelle, on trouve, dis-je, des races, des lignées nombreuses qui constituent la population d'une station donnée. Il est le plus souvent impossible de démêler ce complexe par d'autres méthodes que celles de la statistique biométrique.

Un fait qui milite en faveur de cette idée, en particulier en ce qui concerne l'*Orchis morio,* c'est la manière dont se comporte, au point de vue de la variation, une forme de cette espèce étudiée par moi dans l'île de Majorque, aux Baléares. La statistique nous fait découvrir ici une race pure en ce qui concerne les taches; le polygone de variation a son mode sur le chiffre 5, la courbe est unimodale et symétrique et correspond presque exactement à la courbe normale calculée (voir à propos de la méthode qui permet de comparer une courbe observée avec la courbe calculée, Davenport l. c. p. 25). L'amplitude de variation est également plus faible dans le type de Majorque que dans ceux du continent. En effet, tandis que la valeur de σ est de 3—4 pour ces derniers, elle descend pour le type insulaire à 1,5. Ainsi se trouve vérifiée, par une méthode biométrique, cette loi de ségrégation des variétés

par les îles ou par toute cause isolante*), qu'elle s'exprime par les lacs avec leurs variétés de Diatomacées, les massifs montagneux avec leurs espèces vicariantes, le substratum géologique avec ses espèces calcifuges et calcicoles.

Mais cette variation si intéressante de l'*Orchis morio* de Majorque semble être, en somme, contenue dans les types continentaux, car nous voyons déjà sur le continent, et en particulier dans les populations atlantiques, les variantes à 5 taches devenir plus nombreuses. Cette variation est donc contenue dans l'amplitude de l'espèce complexe, continentale; quand même elle ne possède aucun mode ni sur 9 ni sur 11, 13 ou 17 (le maximum de taches observées étant de 10) elle appartient à l'extrême gauche du groupement. C'est comme si elle en avait été isolée par sélection géographique.

Cet exemple montre quelle peut être l'application de cette méthode à des problèmes de phylogénie et de géographie botanique.

La morphologie comparée peut devenir par ce moyen une science précise; la comparaison ne sera plus seulement conjecturale, elle s'exprimera par des coefficients de ressemblance ou de dissemblance. Ainsi les problèmes les plus compliqués de la biologie sont susceptibles d'une analyse rigoureuse.

C'est ce que les recherches méthodiques de l'école anglaise Galton-Pearson ont mis tout récemment en lumière. Je veux parler du problème si difficile de l'hérédité.

Etudiant cette question au point de vue biométrique, Pearson et Weldon nous ont montré que les mêmes lois découlent des observations, qu'elles soient faites en partant de l'homme, de l'animal ou de la plante. Il est important

*) Wagner, Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung, 1889.

d'insister sur la nécessité d'opérer sur un grand nombre d'individus, ces lois de variation ne pouvant être déduites d'un petit nombre d'observations.

Ainsi les coefficients de corrélation entre descendants et ascendants (il s'agit ici exclusivement de populations au sens de Johannsen) sont sensiblement les mêmes dans les cas les plus divers. L'héritage reçu des deux ascendants est sensiblement 50 pour cent ou 0,50 du total, 0,25 des 4 grands parents, 0,125 des arrière grands parents et $\frac{1}{2^n}$ du total de la n^e^ génération. Pearson, dans ses recherches basées sur un matériel très considérable, a quelque peu modifié ces premiers résultats. Un de ses travaux nous intéresse tout particulièrement, celui ou il étudie la corrélation ancestrale ou fraternelle des Pavots (Shirley Poppy). La conclusion est la suivante: „Il résulte de ceci que les premières observations sur de grandes séries de plantes, en ce qui concerne les lois de l'héridité des caractères variant d'une manière continue, donnent des résultats numériques en accordance générale avec ceux déjà obtenus pour les animaux supérieurs et les insectes.

„Par conséquent les méthodes qui ont été reconnues comme suffisantes pour décrire l'influence héréditaire chez l'homme et les animaux suffiront pour décrire les résultats analogues dans les variations continues des caractères de la plante."

J'aurais voulu vous parler d'autres résultats obtenus, en particulier dans l'étude de l'hybridité, mais le temps limité de cette conférence me force à conclure.

Laissons à ceux que fascinent je ne sais quelles lois d'un vitalisme ancien ou moderne, spéculer sur des faits insuffisamment établis ou aborder la résolution de problè-

mes insolubles. Mais sans diminuer aucunement cette partie de la biologie qui consiste essentiellement dans l'énumération et la description des phénomènes naturels, sachons nous élever par l'abstraction à une généralisation supérieure. Au lieu de nous attarder à faire de la biologie conjecturale, abordons franchement les problèmes en nous servant des méthodes précises mises à notre portée maintenant. Elles ne sont pas d'aujourd'hui, ces méthodes en biologie ; elles ont été fondées par tous ceux qui ont abordé logiquement l'étude des êtres vivants. Mises en honneur par les pères de la physiologie végétale, les Hales, les Th. de Saussure, les Pfeffer, elles demandent à être complétées et étendues à tous les domaines de la biologie, depuis la physique moléculaire de la cellule et de ses dérivés, jusqu'aux problèmes les plus mystérieux de la fécondation et de la filiation. Si ce succinct exposé avait pu intéresser l'un ou l'autre de mes auditeurs à ces questions d'énergétique et de biométrie, le but de ma conférence serait atteint.

Le jubilé des palafittes.

Par F. A. FOREL, Morges.

Nous célébrons cette année le jubilé cinquantenaire de la découverte des anciens palafittes des lacs suisses. L'importance de cet évènement a été telle pour notre patrie d'abord, et aussi pour la science générale, qu'il mérite d'être rappelé devant la Société helvétique des sciences naturelles.

On connait les faits. Dans l'hiver de 1854, les eaux du lac de Zurich étant extraordinairement basses, les riverains en profitèrent pour divers travaux dans la grève inondable. A Dollikon, près de Meilen, en extrayant des graviers pour le remblai des quais gagnés sur le lac, on rencontra dans le sol des bois travaillés, pilotis verticaux et poutres couchées en terre, des produits de l'industrie humaine, des outils et des armes de pierre, des poteries, des ossements d'animaux. Un maître d'école de Meilen, Johannes Aeppli, recueillit ces monuments de l'âge de la pierre, et les apporta à la société des Antiquaires de Zurich. Le Dr Ferdinand Keller, le président et le coryphée de cette société, y reconnut la preuve de l'habitation de l'homme sur le domaine des eaux, dans des demeures construites sur pilotis, ce qu'il exprima par les mots de *Pfahlbau* et de *Pfahlbauer;* dans une généralisation heureuse, il affirma que la trouvaille de Meilen n'était pas seulement un fait local, mais était l'indice d'un style d'architecture qui s'était probablement reproduit ailleurs; il invita à la recherche de

faits analogues. On fouilla sur les bords de tous les lacs suisses, et partout on trouva les ruines de palafittes.

L'existence de ces ruines était connue depuis longtemps. Nous avions souvent vu à Morges, mais sans en comprendre la nature, la forêt de pilotis qui hérisse le sol de la beine sous trois mètres de profondeur dans le lac, et nous savions qu'en 1823 des jeunes gens en avaient extrait un canot en bois de chêne, ce qu'on appelait alors un bassin de fontaine; sur le Steinberg de Nidau, les pêcheurs recueillaient fréquemment des pièces antiques qu'ils portaient au colonel Schwab de Bienne et au notaire Müller de Nidau; ceux-ci en enrichissaient leurs collections, mais sans deviner l'importance de ces monuments. L'interprétation par Keller de la découverte de Meilen, et l'extension qu'il annonça du fait archéologique entrevu, nous donna la clef de ces trouvailles antérieures, et provoqua dans tous nos cantons, dans tous nos lacs la recherche très active qui amena des résultats merveilleux.

Depuis longtemps, bien avant 1854, la doctrine des trois âges archéologiques était connue. Les théories de Thomsen, le savant directeur du Musée des antiquités de Copenhague, de Lisch, l'archéologue mecklenbourgeois, et de Nilsson, l'archéologue de Lund, théories renouvelées en 1836 de celles du poète latin Lucrèce (T. Lucretius Carus vers l'an 50 av. J.-Chr.), la distinction des phases du développement de l'industrie humaine en âge de la pierre, âge du bronze et âge du fer, avaient pénétré chez nous: elles avaient été répandues en Suisse par les communications et par les leçons de Keller à Zurich, de Troyon et de Morlot à Lausanne; les constatations faites en sol helvétique semblaient en justifier les conclusions. Mais ces notions ne s'appuyaient encore que sur des faits

isolés, sur quelques trouvailles accidentelles d'armes et d'outils perdus en terre libre, sur quelques tombeaux dont le mobilier funéraire à lui seul était déjà fort instructif.

L'étude des palafittes a transformé ces notions en les étendant et en les précisant. Dans les ruines de nos Pompeï lacustres on a trouvé tous les éléments de la vie des populations antiques; on a appris à connaître leur ménage, leur alimentation, leur agriculture, leur costume, leurs parures, leur armement, leur industrie, leurs arts, leurs mœurs; et, en même temps, la faune de l'époque, la flore, la climatologie, la géologie nous ont été révélées par des déductions légitimes des faits constatés. L'âge néolithique, l'âge du bronze, le premier âge du fer, celui-ci par les trouvailles de la Tène, nous sont mieux familiers, quant à leur histoire naturelle, que bien des périodes de l'antiquité barbare ou du moyen-âge. Il ne nous manque, pour avoir une connaissance complète, de l'antiquité anté-historique de notre pays que des notions certaines sur l'anthropologie anatomique et sur la langue de ces populations lacustres. Nous n'avons aucune constatation assurée de leur mode de sépulture; leurs cimetières sont douteux, et les crânes trouvés dans les palafittes étant peut-être des trophées conquis sur leurs ennemis, ne nous apprennent rien de positif sur la race des indigènes. D'autre part, nous n'avons pas un mot de leur écriture; nous ignorons leur langue; nous ne pouvons les localiser dans le tableau des familles linguistiques. Ils étaient des illetrés, ils sont pour nous des anonymes ; quand je les ai appelés les *Palafitteurs,* mot tiré de *palafitte* de Desor, tiré lui-même en passant par l'italien *palafitta* de *Pfahlbau* de Keller, je leur ai donné un nom paléontologique, un nom qui exprime la principale de leurs caractéristiques, et non un nom de peuple appartenant à l'histoire de l'humanité.

Quoiqu'il en soit de ces lacunes, notre connaissance au point de vue de l'histoire naturelle des populations révélées par la trouvaille de Meilen a été complète.

Ces découvertes excitèrent une grande émotion; elles bouleversaient nos idées traditionnelles; elles aidèrent à les transformer et à les réformer. Nous étions encore, en 1854, sous le joug dominateur de G. Cuvier; nous étions subjugés par le dogme de la création individuelle de chaque espèce au commencement de la période géologique qui l'avait vue apparaître. Lamarck, Blainville, Geoffroy Saint-Hilaire et quelques naturalistes isolés en Angleterre, en Allemagne, avaient en vain essayé de protester contre l'absolutisme du fondateur de le paléontologie moderne; ils n'avaient pu libérer le monde scientifique de son autoritarisme écrasant. Constant Prevost avait été sans rayonnement extérieur. Charles Lyell avait publié, dès 1830 déjà, ses immortels Principes de géologie, mais son influence émancipatrice ne se propageait que lentement. Les premières œuvres d'Herbert Spencer où il formulait déjà la théorie de l'évolution, datent de 1851. L'Origine des Espèces de Charles Darwin n'a été publiée que plus tard; sa première édition est de novembre 1859. Je ne puis juger par des souvenirs personels de l'état des idées en 1854: petit garçonnet de 13 ans, je ne pouvais, à cet âge, m'être libéré des influences du milieu familial. Mais en 1859 j'étais étudiant, et je me souviens de l'émotion puissante que provoqua la révélation de Darwin. Ce fut un éclair qui traversa le ciel, et qui illumina le monde. Tous les dogmes classiques s'effondrèrent, et la doctrine de l'évolution s'empara victorieusement des esprits.

L'éclaircissement des faits antiques qu'a amené l'étude des palafittes s'est traduit chez nous par l'établissement de la chronologie archéologique. Entre la chrono-

logie géologique qui ne donne que des dates relatives et qui ignore la durée réelle des périodes, d'une part, et la chronologie historique qui établit des dates précises, rapportées à une ère déterminée, d'autre part, il s'est établi une chronologie archéologique qui ne peut pas encore arriver aux dates absolues de l'histoire, mais qui donne cependant plus que les successions de la géologie: elle parvient à l'appréciation, d'une approximation plus ou moins serrée, de la durée des périodes. Nous avons appris que l'ère des palafittes a été longue, très longue; que c'est par siècles et par dizaines de siècles qu'ont duré les diverses phases de son histoire. Et comme, avant cette ère des palafittes il y a eu les âges paléolithiques, séparés eux-mêmes des âges néolithiques par la grande „lacune archéologique" (l'hiatus des auteurs), nous sommes obligés d'attribuer une énorme durée à ces premiers développements de l'humanité dans les époques antéhistoriques.

D'un autre côté, les faits géologiques et historiques, dans leur enchaînement compliqué, n'ont cependant pas exigé un nombre infiniment long de millénaires. Nous ne pouvons en poser les limites en formulant des dates certaines; mais, dans nos appréciations très générales, nous pouvons affirmer qu'entre l'homme de Thaïngen et nous, il s'est écoulé plus de dix mille ans et moins de cent mille ans.

Du coup, la chronologie mosaïque s'effondrait en ruines; les lointains de l'histoire archéologique se reculaient splendidement, et l'histoire naturelle de notre pays s'illuminait aux lueurs d'une aurore pleine de promesses.

Ce ne fut pas seulement en Suisse que la découverte des palafittes a été d'action heureuse et féconde; la science universelle en a abondamment profité. La connais-

sance certaine que nous avons pu prendre de l'âge néolithique dans les ruines de nos cités lacustres nous a mis à même de séparer les grandes phases des époques archéologiques. La distinction jusqu'alors indécise entre le paléolithique et le néolithique est devenue évidente, et si, par le peu de développement en Suisse de l'époque primitive ou paléolithique, nous n'avons pas été appelés à utiliser largement chez nous cette séparation, nos études ont puissamment contribué à la faire admettre. Tous les archéologues et naturalistes d'Europe sont venus en Suisse étudier les palafittes; tous, après les leçons qu'ils y ont trouvées, n'ont plus hésité à séparer absolument et nettement le chasseur de rennes habitant les cavernes, du pêcheur sédentaire de nos palafittes des lacs suisses. Tout est différent entre eux: autre faune, autre flore, autre climat, autre géologie, autre industrie, autre anthropologie, autre homme. Cette constatation qui était très facile pour les naturalistes suisses, en possession du riche matériel d'étude que les palafittes leur avaient fourni, leur donna, vers le milieu du XIXme siècle, une avance notable sur leurs collègues des autres pays; c'est une bonne fortune en science, que d'être dans les premiers qui arrivent à entrevoir une vérité.

Cette étude des palafittes a été fructueuse pour notre pays en ce qu'elle a été très populaire et qu'elle a entraîné la collaboration d'un nombreux personnel de toutes les classes de la société, dans tous les cantons de la Suisse. Les recherches dans les ruines lacustres n'exigeaient aucune préparation scientifique ou technique; tout au plus un peu de curiosité et de goût d'exploration. Chacun y pouvait prendre part et y jouer son rôle: hommes de science, historiens, archéologues, naturalistes qui rivalisaient à généraliser les faits constatés, et à en

tirer les lois et les théories; hommes pratiques, pêcheurs, bateliers et amateurs, qui y trouvaient une heureuse application de leurs talents de chercheurs, ou une juste rémunération de leurs travaux. Les faits constatés, les trésors recueillis étaient précieux et intéressants; chacun y prenait plaisir, et le grand public, spectateur de ces découvertes, y sympathisait cordialement. Jamais étude ne fut plus populaire, et c'était une ère de joie générale dans tout le pays que cette époque de la première exploration des palafittes.

Notre Suisse a eu, dans le siècle passé, le très heureux avantage de connaître plusieurs de ces phases de grandes découvertes scientifiques qui, à titres divers, sont devenues populaires par la collaboration spontanée d'un grand nombre d'hommes et par l'intérêt qu'elles ont excité dans toutes les classes de la société. Parmi ces études, dirigées par les hommes de science qui y ont imprimé leur cachet, mais soutenues par l'appui parfois effectif mais toujours sympathique de tout le pays, je rappellerai:

1° La géologie glaciaire. La divination, la reconnaissance et la démonstration de l'époque glaciaire géologique. Perraudin, Venetz, Charpentier.

La géologie moderne tend à diviser cette époque glaciaire en plusieurs glaciations secondaires avec phases alternatives de gigantesques crues et de gigantesques décrues. DuPasquier, Mühlberg, Brückner.

2° Les études directes sur les glaciers actuels. Hugi, Agassiz et ses amis de l'hôtel des Neuchâtelois; puis, plus récemment, les mensurations des ingénieurs du bureau topographique fédéral, Gosset, L. Held, Wild, sous le patronage et avec les subsides du Club Alpin Suisse et de notre Société helvétique des sciences naturelles.

3° L'étude des variations périodiques des glaciers,

inaugurée par les naturalistes et les clubistes, actuellement exécutée par les forestiers fédéraux et cantonaux.

4° L'étude de la météorologie de la Suisse; l'étude des tremblements de terre.

5° Les études limnologiques, histoire physique et naturelle des lacs.

6° L'étude de la tectonique des Alpes, depuis H.-B. de Saussure, B. Studer, P. Merian, A. Escher de la Linth, A. Favre, jusqu'aux géologues vivants qui font la gloire de notre société des naturalistes suisses.

Ajoutons-y l'étude des palafittes, et nous constaterons avec joie que ces grandes recherches dans diverses branches des sciences naturelles représentent déjà, à elles seules, une contribution suffisante offerte par notre petite confédération, pauvre république de paysans et de bourgeois montagnards, pour sa part à l'édifice de la science, à la construction duquel l'humanité toute entière rivalise d'ardeur et de noble émulation. Constatons en même temps que ces services rendus à la science universelle n'ont pas été sans de très grands bénéfices pour notre pays, le peuple dans toutes les classes, et, avant tout, la classe cultivée, y a beaucoup gagné par l'excitation heureuse d'une vie intellectuelle généralisée, et par le contact avec la recherche scientifique.

De toutes ces études la plus populaire, car elle a amené la participation la plus nombreuse et la plus variée de travailleurs de toute classe et de tout rang, a été celle des palafittes. Je vous rappellerai les chercheurs d'il y a cinquante ans dont les noms sont inscrits dans les trois premiers rapports de Ferdinand Keller, ceux de 1854, de 1858 et de 1860.

Dr. Ferdinand Keller, président de la Société des antiquaires de Zurich.

Frédéric Troyon, archéologue, à Cheseaux près Lausanne, plus tard, conservateur du Musée d'archéologie à Lausanne.

Adolphe de Morlot de Berne, géologue, prof., à Lausanne.

Emmanuel Müller, notaire, à Nidau.

Frédéric Schwab, colonel, créateur da la belle collection d'archéologie qu'il a léguée à la ville de Bienne.

Dr. Albert Jahn, archiviste, à Berne.

Dr. Johann Uhlmann, médecin, à Münchenbuchsee.

Dr. Oswald Heer, professeur, à Zurich.

Dr. Louis Rütimeyer, professeur, à Bâle.

Edouard Desor, professeur, à Neuchâtel.

François Forel, président de la Société d'histoire de la Suisse romande, à Morges.

Louis Rochat, professeur, à Yverdon.

Henri Rey, à Estavayer.

Beat de Vevey, à Estavayer.

Johannes Aeppli, instituteur, à Meilen, Zurich.

Jakob Messikommer, à Robenhausen, Wetzikon, Zurich.

Zuppinger, greffier, à Männedorf, Zurich.

Jos. Bölsterli, curé, à Sempach.

J. Amiet, président, à Soleure.

Roth, à Wangen, Soleure.

Gaspard Löhle, à Wangen, Bodan.

R. Suter-Suter, colonel, à Zofingen.

J'ajouterai les noms des naturalistes qui, sans apparaître dans les rapports de Keller, se sont, dès les premières années, occupés de l'exploration des palafittes:

Dr. Hippolyte Gosse, professeur, plus tard conservateur du Musée d'Archéologie de Genève.

Louis Revon, archiviste, à Annecy.

F. Thioly, dentiste, à Genève.

Henri Carrard, professeur, à Lausanne.

André Perrin, à Chambéry.

Et enfin les noms de ceux qui plus tard sont entrés dans ces études et sont devenus des maîtres en la science des palafittes:

Dr. Edmond de Fellenberg, directeur du Musée d'Archéologie de Berne.

Dr. Victor Gross, médecin, à la Neuveville.

Dr. Théophile Studer, professeur, à Berne, le continuateur de Rütimeyer.

Dr. C. Schröter, professeur, à Zurich, le continuateur d'Oswald Heer.

Arnold Morel-Fatio, directeur du Musée d'Archéologie de Lausanne.

Dr. Jakob Heierli, professeur, à Zurich.

De la première couche des explorateurs des palafittes presque tous sont morts. Nous ne sommes plus que deux survivants qui pouvons nous mémorer les souvenirs d'il y a cinquante ans, le vénérable Jakob Messikommer, l'explorateur de Robenhausen, à Wetzikon, et moi-même. C'est là une des tristesses de la vieillesse : on reste seul et réduit à s'entretenir avec soi-même des belles années du passé : années de jeunesse, années d'activité productrice! Que vous êtes loin de nous!

La découverte et l'exploration des palafittes ont été assez précieuses, et d'une importance assez capitale dans le monde scientifique de la Suisse, pour que ce jubilé cinquantenaire n'ait pas passé oublié dans le sein de notre Société helvétique des sciences naturelles: surtout puisque nous siégeons dans ce canton de Zurich, d'où est partie l'impulsion première de notre vénéré maître et ami le Dr. Ferdinand Keller.

Ueber Erscheinungen der spontanen und der innern Oxydation.

Von Prof. Dr. ED. SCHAER (Strassburg).

Verehrte Versammlung!

In unserm Kreise über Oxydations-Erscheinungen zu sprechen, bedarf wohl keiner besondern Entschuldigung, da die grosse Bedeutung von Oxydationsvorgängen sowohl bei allgemein-chemischen, als besonders auch bei biologisch-chemischen Prozessen wohlbekannt ist. Vor einigen Jahren hatte der Vortragende Gelegenheit, an der Versammlung in Bern über die Entwicklung unserer Kenntnisse von den Oxydasen (Oxydationsfermenten) zu reden, welche vor bald 50 Jahren zuerst von *Chr. Fr. Schönbein* in Basel beobachtet und in den Kreis chemischer Erörterungen gezogen worden waren. Der heutige Vortrag wird, obwohl gleichfalls an Schönbein'sche Untersuchungen anknüpfend, nicht dem letztgenannten Gebiete gewidmet sein; ohnehin würden hier zwei andere Mitglieder unserer Gesellschaft, die HH. *Chodat* und *Bach* in Genf, in erster Linie als kompetent gelten müssen, da sie in letzter Zeit sowohl der chemischen Natur der Oxydasen als deren Rolle in den lebenden Pflanzengeweben ihre Untersuchungen gewidmet haben. Allein neben diesen auf Oxydationsfermente zurückzuführenden langsamen Verbrennungen lassen sich noch drei weitere Gruppen von Oxydationsvorgängen unterscheiden, welchen zum Teil eine weit allgemeinere Verbreitung zukommt; nämlich erstens:

Oxydationen, welche durch oxydierende Substanzen vermittelt werden und bei denen eine direkte (oder bei Beteiligung des Wassers indirekte) Sauerstoffabgabe an die oxydierbaren Stoffe erfolgt; zweitens: spontane Oxydationen, sogenannte Autoxydationen, bei welchen eine direkte Anziehung des atmosphärischen Sauerstoffs durch die oxydable Substanz stattfindet, und wobei hinsichtlich der interessanten Erscheinung der Sauerstoff-Aktivierung verschiedene Modalitäten auftreten können; drittens endlich: die sogenannten innern oder intramolekularen Oxydationen, bei denen eine meist wenig stabile chemische Verbindung mit locker gebundenem Sauerstoff so verändert wird, dass der lose gebundene Sauerstoff, unter Bildung neuer Produkte, in festere Vereinigung mit den übrigen im Moleküle vorhandenen Elementen respektive Atomen tritt.

Ueber gewisse Erscheinungen bei diesen beiden letzten Arten von Oxydationen soll im folgenden einiges berichtet werden, denn dieselben haben gerade in neuester Zeit wieder besondere Beachtung gefunden, nachdem schon vor vierzig bis fünfzig Jahren Schönbein zahlreiche Beobachtungen auf diesem Gebiete gemacht und veröffentlicht hatte. Nun bin ich freilich auf den Einwand oder die Frage gefasst, wie denn gerade der Pharmazeut und nicht ein Vertreter der reinen Chemie dazu gelange, über Oxydations-Erscheinungen zu sprechen; der Vortragende kann für solches Unterfangen nur zwei mildernde Umstände ins Feld führen, nämlich einmal die Tatsache, dass er sich seit vierzig Jahren fast unausgesetzt mit der Wiederholung und Ergänzung Schönbein'scher Versuche beschäftigt, sodann die Erfahrung, dass in der Tat bei pharmazeutischen und pharmazeutisch-chemischen Arbeiten ganz besonders häufige Gelegenheit zur Beobachtung von

Oxydationsvorgängen gegeben ist. Während die durch Oxydationsmittel bewirkten Oxydationen vorzugsweise in den Laboratorien der reinen und der technischen Chemie ihre sehr wichtige Rolle spielen, scheint den sogenannten Autoxydationen, sowie den innern Oxydationen eine grosse Bedeutung bei physiologisch-chemischen Prozessen zuzukommen. Dass Oxydationserscheinungen zu den bedeutendsten Vorgängen auf biologisch-chemischem Gebiete, und zwar sowohl in dem Chemismus der tierischen als in dem der pflanzlichen Gewebe, gehören, wird allseitig zugegeben; dennoch harren hier noch eine Reihe schwieriger und subtiler Fragen eines sicheren Entscheides. So wissen wir, um nur auf einige wenige Punkte hinzuweisen, noch nicht, ob wir die Verbrennungen, welche in den lebenden tierischen Geweben auf Kosten des vom Blute in physikalisch-chemischer Bindung dahin transportierten Sauerstoffes vor sich gehen, mit den Oxydationsprozessen vergleichen sollen, die wir im Laboratorium etwa mit Hülfe von Salpetersäure oder Chromsäure vornehmen oder ob wir dieselben eher als Autoxydationen aufzufassen haben, bei denen der atmosphärische Sauerstoff in periodischer losester Bindung durch Vermittlung des Blutstroms nach den Stätten der Oxydation geführt wird? Und was sodann die Erscheinungen der pflanzlichen Ernährung d. h. der Assimilation von Kohlensäure, Wasser u. s. w., unter Bildung von Kohlenhydraten, organischen Säuren und andern Stoffen, betrifft, so ist es wohl allmählich statthaft geworden, die etwas ketzerische Meinung zu äussern, dass es sich bei diesen wichtigen Prozessen nicht ausschliesslich um Reduktionsvorgänge und Kondensationserscheinungen, sondern nebenbei auch um intensivere Oxydationen handelt. Es werden im Laufe dieses Vortrages manche bekannte chemische Tatsachen anzuführen sein,

mit denen Chemiker vom Fach wohl vertraut sind; und dennoch erscheint es oft wünschenswert, zerstreute bekannte Fakta von Zeit zu Zeit in einem gewissen Zusammenhange zu besprechen. Ueberdies werden auch eine Anzahl neuer Beobachtungen zu erwähnen sein, die meines Erachtens nicht ohne alles physiologisch-chemisches Interesse sind. Eine solche Betrachtung älterer und Mitteilung neuer Erfahrungen über Oxydationserscheinungen lässt sich, wie ich glaube, am zweckmässigsten und einfachsten an zwei besonders typische Substanzen anschliessen, nämlich an das *Pyrogallol* ($C_6 H_6 O_3$) und an das *Chinon* ($C_6 H_4 O_2$). Die erstere dieser Verbindungen ist namentlich typisch für die spontane Oxydation, die letztere insbesondere für die innere (intramolekulare) Oxydation; die beiden Stoffe sind überdies auch noch nach andern Richtungen belehrend und zur experimentellen Erläuterung theoretisch wichtiger Fragen der Oxydation vorzüglich geeignet. Es erhellt dies u. a. besonders aus zwei Abhandlungen Schönbeins, der einen aus dem Jahre 1860 über die Einwirkung des Sauerstoffs auf die Brenzgallussäure und der andern aus dem Jahre 1867 über den beweglich-tätigen Sauerstoff des Chinons. Wenn wir in erster Linie das *Pyrogallol* in Betracht ziehen, so ist zunächst an die längst bekannte Eigenschaft der sehr leichten Oxydierbarkeit oder, was dasselbe besagen will, des intensiven Reduktionsvermögens dieser Substanz zu erinnern. Das Pyrogallol (früher als Brenzgallussäure oder Pyrogallussäure bekannt), welches nach seiner rationellen chemischen Formel $C_6 H_3 (O H)_3$ sich als ein einfaches Benzolderivat, d. h. als Trioxybenzol darstellt, ist infolge seiner stark ausgeprägten reduzierenden Eigenschaften längst nicht nur zu chemischen und arzneilichen, sondern besonders auch zu gewissen

technisch-chemischen Zwecken verwendet worden; so ist namentlich dessen Rolle als sogenannter Entwickler in der Photographie allgemeiner bekannt, wenn wir auch noch keineswegs eine klare Einsicht in den Grund der Tatsache haben, dass gewisse Silberverbindungen (wie Brom- und Jodsilber), wenn sie auch nur kürzeste Zeit (z. B. bei sogenannten Blitzaufnahmen) der Lichtwirkung ausgesetzt waren, durch Pyrogallol und andere „Entwickler“ sehr viel leichter und rascher zu metallischem Silber reduziert werden, als wenn dieselben konstant im Dunkeln geblieben sind? Das Pyrogallol erleidet aber nicht nur chemische Veränderung durch Oxydationsmittel, sondern ist unter gewissen Bedingungen in höchstem Masse zur spontanen Oxydation oder Autoxydation geneigt. Während die Substanz in absolut wasserfreiem Zustande selbst in Kontakt mit Sauerstoff, d. h. mit Luft sich nicht verändert, tritt bei Gegenwart von Feuchtigkeit und namentlich bei wässerigen Pyrogallollösungen mehr oder weniger rasch spontane Oxydation unter Verfärbung der farblosen Lösungen nach Gelb und Braun ein. Von der grössten Bedeutung ist bei dieser Autoxydation, wie übrigens längst bekannt, die Reaktion der Lösungen und zwar in dem Sinne, dass bei deutlich saurer Reaktion, d. h. nach Zusatz kleiner Mengen einer Mineralsäure oder einer organischen Säure die spontane Oxydation bei Luftzutritt sich nicht vollzieht oder wenigstens so langsam verläuft, dass sie auch in längeren Perioden nicht wahrnehmbar wird, es sei denn, dass bei Anwendung einer flüchtigen Säure und bei Erwärmung der Lösungen durch Verdunsten der betreffenden Säure eine allmähliche Abschwächung der sauren Reaktion eintritt. Die neutralen Pyrogallollösungen ohne Säurezusatz verfallen der spontanen Oxydation, wenn auch

relativ langsam, doch in sehr deutlicher Weise, welche sich durch zunehmende Gelbfärbung der Lösungen verrät. Höchst auffallend ist endlich die Intensität der Autoxydation bei Zusatz kaustischer Alkalien oder der Alkalikarbonate, so dass bei stark alkalischer Reaktion der Lösung fast augenblicklich tiefbraune Färbung als Zeichen vehement verlaufender spontaner Oxydation eintritt. Bekanntlich absorbiert eine derartige stark alkalische Pyrogallollösung sehr begierig Sauerstoff und wird deshalb seit Liebig's Zeiten in der Gasanalyse zur Sauerstoffbestimmung benützt.

Auf diesen Einfluss der alkalischen Reaktion auf die Autoxydation des Pyrogallols wird später nochmals einzutreten sein. Neben dieser Einwirkung der Reaktion auf die spontane Oxydation lassen sich aber auch noch anderweitige Einflüsse konstatieren, unter welchen namentlich derjenige der Belichtung, sowie der Temperatur hervorzuheben sind. Die Autoxydation und die damit verbundenen Gelb- bis Braunfärbung durch die gebildeten Oxydationsprodukte erfolgen merklich rascher bei direkter Einwirkung des Lichtes, z. B. der Sonnenstrahlen; allein auch in diffusem Tageslichte ist in dem Gange der spontanen Oxydation ein Unterschied gegenüber einer im dunkeln gehaltenen Pyrogallollösung zu bemerken. Ebenso auffällig ist auch der Einfluss einer Erwärmung, wenn beispielsweise im diffusen Tageslichte eine Portion Pyrogallollösung in einer Schale oder einem halbgefüllten Glaskolben bei gewöhnlicher Temperatur gehalten, eine zweite gleiche Portion aber während derselben Zeit (unter Ersatz des verdunstenden Wassers) auf ein Wasserbad gesetzt wird. Diese Einflüsse von Belichtung und Temperaturerhöhung machen sich je nach der neutralen oder alkalischen Reaktion der Lösungen in etwas verschie-

dener Weise geltend; doch erlaubt es die Zeit nicht, auf diese Unterschiede hier des Nähern einzutreten. Eine mit der spontanen Oxydation des Pyrogallols verknüpfte, von Schönbein schon vor Jahrzehnten beobachtete Erscheinung ist die Bildung kleinerer oder grösserer Mengen von Hydroperoxyd (Wasserstoffsuperoxyd), welche bekanntlich auch bei der Autoxydation zahlreicher anderer anorganischer und organischer Stoffe, wie z. B. des metallischen Zinks und Eisens, des Brasilins, des Indigweiss u. s. w. zu konstatieren ist. Dieses Auftreten von Wasserstoffsuperoxyd bei vielen spontanen Oxydationen hatte seinerzeit Schönbein zu seiner Theorie der Sauerstoffpolarisation geführt, deren Quintessenz sich in den Satz zusammenfassen lässt, dass bei derartigen Autoxydationen der atmosphärische Sauerstoff in zwei verschiedene Zustände, den positiv-aktiven und den negativaktiven, übergeht, von denen der erstere mit Wasser zusammentretend Hydroperoxyd bildet, während der letztere, wie Ozon sich verhaltend, sich mit der oxydierbaren Materie zu bestimmten Oxydationsprodukten verbindet. Es ist bekannt, dass diese Schönbein'schen Ansichten, deren bleibendes Verdienst in der fruchtbaren Anregung zu neuen Beobachtungen zu suchen ist, in neuerer Zeit nicht mehr in ihrer ursprünglichen Form aufrecht erhalten, vielmehr durch neuere Auffassungen ersetzt worden sind, welche vornehmlich auf den schönen Untersuchungen von *Engler, Manchot* und andern Chemikern beruhen. Nach diesen Versuchen spielt bei den Autoxydationen vieler Substanzen anorganischer und organischer Natur die Bildung von Peroxyden, z. B. von metallischen Peroxyden oder von organischen Superoxyden (wie sie schon Schönbein u. a. bei der spontanen Oxydation der Terpene und anderer Kohlenwasserstoffe

angenommen hatte) eine hervorragende Rolle. Bei Gegenwart des Wassers tritt dabei in sekundärer Weise Hydroperoxyd auf und der aktive Sauerstoff der primär gebildeten, wenig stabilen Peroxyde verbindet sich mit den vorhandenen Molekülen oxydierbarer Substanz oder mit den im Peroxyd vorhandenen Atomen zu stabileren Oxydationsprodukten. In den letzteren, vermutlich sehr häufigen Fällen würde das zweite Stadium der Autoxydation mit der Erscheinung der intramolekularen Oxydation oder innern Verbrennung zusammenfallen.*)

In durchaus analoger Weise wie das Pyrogallol verhalten sich bei der spontanen Oxydation eine ganze Reihe anderer organischer Stoffe, wie beispielsweise das mit dem später zu besprechenden Chinon nahe verwandte Hydrochinon ($C_6 H_6 O_2$), ferner zahlreiche Gerbstoffe, insbesondere auch die verschiedenen Chromogene, die wir in manchen Farbhölzern, aber auch in vielen andern Pflanzenstoffen antreffen. So enthält beispielsweise das Opium, der eingetrocknete Milchsaft des Papaver somniferum, ein Chromogen, welches beim Eindampfen des Auszuges in braungefärbte Oxydationsprodukte übergeht, die sich durch Anwendung von Bleisalz fixieren und ausfällen lassen. Die fast farblos gewordenen Filtrate färben sich auch nach öfterer Wiederholung dieser Prozedur stets wieder braun, so lange noch etwas unverändertes Chromogen in der Flüssigkeit gelöst ist.

Gehen wir nunmehr nach Besprechung des Pyrogallols zum *Chinon* ($C_6 H_4 O_2$) über, welches als Benzol aufzufassen ist, in welchem zwei Wasserstoffatome des

---

*) Eine ausführlichere Darlegung der Vorgänge der Autoxydation auf Grund der neuern Beobachtungen ist unter dem Titel: „Kritische Studien über die Vorgänge der Autoxydation von C. Engler und J. Weissberg. Braunschweig 1904“ soeben erschienen.

Komplexes $C_6 H_6$ durch zwei Sauerstoffatome ersetzt sind. Das Chinon, zur Unterscheidung von andern analogen Verbindungen öfters auch als „Benzochinon“ bezeichnet, ist, wie bereits angedeutet, eine in chemischer Beziehung höchst merkwürdige Verbindung; denn sie ist nicht allein ein typischer Vertreter von superoxydähnlichen wenig stabilen Substanzen, welche innere (intramolekulare) Verbrennung erleiden, sondern zugleich von superoxydartigen Oxydationsmitteln, welche direkt Sauerstoff an oxydierbare Stoffe abgeben und endlich von autoxydabeln Verbindungen wie Pyrogallol, Hydrochinon, Gerbsäure etc.

Die Eigenschaften des Chinons als eines superoxydähnlichen Oxydationsmittels sind bereits vor mehr als 30 Jahren auf Grund zahlreicher Reaktionen sowohl von dem Vortragenden*) als auch auf dessen Veranlassung in ergänzender Weise von *Schönbein***) dargelegt worden. Von den damals mitgeteilten Reaktionen des Chinons, welche sonderbarer Weise grösstenteils auch noch heute in den Lehr- und Handbüchern der organischen Chemie nicht verzeichnet sind, mögen an dieser Stelle nur erwähnt werden: die Bräunung des Pyrogallols (unter Bildung des Pyrogallochinons oder Purpurogallins), die Bläuung der Guajakharzlösung, die Wiederbläuung der durch Wasserstoffpersulfid oder durch Hydroschwefligesäure gebleichten Indigolösung, die Bläuung des aus einem Ferrosalze und Ferrocyankalium erhaltenen weisslichen Ferrocyaneisens, die Bläuung der angesäuerten Jodkalium-Stärkelösung u. s. w. Diese und andere Oxydations-

*) Über eine neue Ozonverbindung organischer Natur; Mitteilungen der Berner naturforschenden Gesellschaft 1867.

**) Über den beweglich-tätigen Sauerstoff im Chinon; Verhandlungen der Basler naturforschenden Gesellschaft, IV, 799 (1867).

Reaktionen, zu welchen in neuester Zeit u. a. auch die tiefe Rötung einer verdünnten hellgelben Isobarbaloinlösung durch Chinonlösung hinzugetreten ist, rechtfertigen eine Vergleichung des Chinons mit gewissen anorganischen Peroxyden wie z. B. dem Bleisuperoxyde und bestätigen die Ansichten über eine Superoxydnatur des Benzochinons und anderer verwandter Chinone, zu welchen auf anderem Wege schon *C. Graebe* in seiner klassischen Arbeit über die Chinongruppe (1867) gelangt war.

In einem nahen Zusammenhange mit diesem Charakter des Chinons als superoxydartiges Oxydationsmittel steht nun auch sein Verhalten als eine Verbindung mit locker gebundenem Sauerstoff, welch letzterer in Folge seines eigentümlich tätigen Zustandes und seiner losen Bindungsweise im Stande ist, sich nicht allein auf fremde oxydierbare Stoffe zu werfen, sondern auch mit den im Chinon selbst vorhandenen Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen in festere Verbindung zu treten und tiefgefärbte Oxydationsprodukte zu bilden, mit andern Worten eine sogenannte innere oder intramolekulare Oxydation zu bewerkstelligen. So erklärt sich die Tatsache, dass eine wässerige Chinonlösung selbst bei vollständigem Abschluss von Sauerstoff relativ rasch ihre gelbe Färbung nachdunkeln lässt resp. in eine mehr und mehr braun gefärbte Flüssigkeit übergeht und in demselben Masse die oben angeführten Eigenschaften als organisches Oxydationsmittel einbüsst. Das Chinon, obwohl wegen seiner leichten Krystallisierbarkeit eine scheinbar stabile Substanz, verhält sich hinsichtlich der Tendenz zur intramolekularen Verbrennung in ganz analoger Weise wie das bei den Guajakharzreaktionen auftretende „Guajakblau“, das durch Superoxyde oder andere ozonartig wir-

kende Oxydationsmittel aus gewissen Aloinarten erzeugte „Aloinrot" oder auch das aus dem Alkaloide Apomorphin durch spontane Oxydation sich bildende in Wasser und Alkohol mit grüner, in Äther, Chloroform u. s. w. mit violettroter Farbe lösliche Oxydationsprodukt. Ja, auch das Oxyhämoglobin des arteriellen Blutes zeigt, wie noch zu erörtern sein wird, ein durchaus analoges Verhalten. Alle die genannten Sauerstoffverbindungen mit teilweise locker gebundenem, nach Schönbein in beweglich tätigem Zustande befindlichen und daher ozonartig wirkenden Sauerstoff verändern sich, auch bei Luftabschluss, spontan; so gehen beispielsweise Guajakblau oder Aloinrot unter Veränderung der Farbe der Lösungen und unter festerer chemischer Bindung des „tätigen" Sauerstoffs in stabilere Oxydationsprodukte der Guajakonsäure resp. des Aloins über und die betreffenden Lösungen (des Guajakharzes und Aloins) verlieren deshalb nach öfterer Bläuung oder Rötung und jeweiliger spontaner Entfärbung allmählich das Vermögen, durch Oxydationsmittel wieder gebläut resp. gerötet zu werden, ebenso wie das gelöste Chinon durch eine analoge innere Verbrennung allmählich die schön gelbe Farbe und seine oxydierenden Wirkungen (siehe oben) einbüsst.

Endlich äussert das Chinon merkwürdigerweise ungeachtet seiner verschiedenen Oxydationswirkungen gleichzeitig die Eigenschaften einer durch Oxydationsmittel oxydierbaren und zugleich, ähnlich wie Pyrogallol oder Hydrochinon, energischer Autoxydation fähigen Substanz. Während die wässrige Chinonlösung, wie erwähnt wurde und wie die vorgewiesene, mit luftfreiem Wasser hergestellte und mit Petroläther überschichtete Lösung zeigt, schon bei Sauerstoffabschluss durch innere Oxydation ihre Farbe und ihr oxydierendes Vermögen verändert,

tritt die Farbenänderung, d. h. der Uebergang der gelben in eine braune Färbung, noch merklich rascher und intensiver bei Luft- resp. Sauerstoffzutritt ein, wie denn die geringe Haltbarkeit mehr oder weniger hermetisch abgeschlossener Chinonlösungen längst bekannt ist. Mit diesem Verhalten geht die Tatsache Hand in Hand, dass die frische Chinonlösung, der Pyrogallollösung analog, durch eine Reihe von Oxydationsmitteln, wie Chromsäure oder Uebermangansäure sofort gebräunt wird.

So erinnert das Chinon durch sein gleichzeitig stark oxydierendes und intensiv reduzierendes Vermögen an die Eigenschaften des Wasserstoffsuperoxyds. Wir können dasselbe als eine in labilem chemischem Gleichgewichte befindliche Substanz betrachten, in welcher je nach der Art der das Molekül treffenden Erschütterung oder Gleichgewichtsstörung bald die eine, bald die andere Eigenschaft ausgelöst wird.

In ganz analoger Weise, wie die Autoxydation des Pyrogallols wird nun auch sowohl die innere Verbrennung als die spontane Oxydation des Chinons durch Temperaturerhöhung, Lichtwirkung und namentlich durch Herbeiführung alkalischer Reaktion beschleunigt und verstärkt und ebenso, wie bei Pyrogallol, sind auch hier die Erscheinungen der Oxydation an die Gegenwart von Wasser geknüpft, wie denn die Tatsache, dass eine alkalisch gemachte wässerige Chinonlösung begierig Sauerstoff absorbiert, schon *Wöhler* und andern Chemikern seiner Zeit bekannt war.

Das Chinon zeigt überdies bezüglich seiner Fähigkeit zur innern Oxydation deutliche Aehnlichkeit mit dem Farbstoffe des arteriellen Blutes, dem Oxyhämoglobin, welches bekanntlich nicht allein bei Einwirkung gewisser Oxydationsmittel (wie etwa Ferricyankalium, Hypochlo-

rite etc.), sondern auch spontan bei Erwärmung oder Eintritt stark alkalischer Reaktion unter Veränderung des Hämochromogen-Komplexes in Hämatin (auf Kosten des lose gebundenen Oxyhämoglobin-Sauerstoffs) Methämoglobin bildet und unter gewissen Bedingungen noch weitere Zersetzung erleidet, d. h. unter gleichzeitiger Abspaltung eines Albuminstoffes Hämatin abscheidet.

Während nun aber, um nochmals auf den Einfluss der alkalischen Reaktion bei den beschriebenen Oxydationsvorgängen zurückzukommen, die bisherigen Erfahrungen über die Beschleunigung und Verstärkung von Prozessen der spontanen oder auch der intramolekularen Oxydation (bei Pyrogallol, Gerbsäuren, Chinon und manchen andern Substanzen) fast ausnahmslos mit basischen Stoffen von sehr stark alkalischer Reaktion, wie z. B. mit kaustischen Alkalien oder Alkalikarbonaten gemacht worden sind, haben mich in letzter Zeit neue Versuche zu Beobachtungen geführt, welche ich am Schlusse dieses Vortrages anführen zu sollen glaube, weil aus denselben hervorgeht, dass der fördernde Einfluss alkalischer Stoffe auf Oxydationsvorgänge der verschiedensten Art eine viel allgemeiner verbreitete Erscheinung darstellt, als bis jetzt angenommen werden durfte.

Im Anschlusse an eingehendere Versuchsreihen über die Einwirkung alkalischer Reaktion auf das Oxydationsvermögen verschiedener Metallsalze *) habe ich weitere

---

*) s. m. Abhandlung: Über die Einwirkung anorganischer und organischer alkalischer Substanzen auf das Oxydationsvermögen von Metallsalzen. Verhandlungen der Basler naturforschenden Gesellschaft Bd. XVI (Hagenbach-Festband) 1903, Seite 70. Im weitern vergleiche E. F e d e r, Beiträge zur Kenntnis der Basizität der Alkaloide, geprüft an ihrer Wirkung auf gewisse Oxydationsvorgänge. — Inaug.-Dissert. Strassburg 1904.

Beobachtungen über den Einfluss alkalischer Substanzen auf die Vorgänge der Autoxydation z. B. bei Pyrogallol und Chinon, sowie der innern Oxydation (bei Chinon, Aloinrot, Guajakblau) angestellt. Es hat sich dabei ergeben, dass sowohl das oxydierende Vermögen gewisser Metallsalze (Kupfer-, Quecksilber-, Silber-, Goldsalze), als auch die Prozesse der Autoxydation sowie der intramolekularen Oxydation nicht allein durch stark wirkende Alkalien, sondern auch durch eine grosse Reihe schwach basischer anorganischer und organischer Stoffe (unter den letztern besonders durch verschiedenste Pflanzenbasen) wesentlich verstärkt werden, ja dass diese Einflüsse selbst schwächster alkalischer Reaktion öfters so intensiv sind, dass mit deren Hülfe durch Anstellung geeigneter Kontrollreaktionen die Gegenwart solcher basischer Substanzen erkannt werden kann, welche auf die gewöhnlich verwendeten Indikatoren (Pflanzenfarben und künstliche Farbstoffe) nicht mehr einwirken. Für die nähern Einzelheiten muss hier auf die beiden oben angemerkten Arbeiten verwiesen und mag deshalb nur in Kürze erwähnt werden, dass sowohl die Autoxydation des Pyrogallols und anderer analoger Substanzen als auch die Autoxydation und die innere Verbrennung des Chinons und ähnlicher superoxydartiger Verbindungen schon durch minimale Quantitäten selbst sehr schwach alkalischer anorganischer und organischer Stoffe in augenfälligster Weise gefördert werden. Diese Erscheinungen, d. h. der auffallend günstige Einfluss, den auch ganz schwach basische Substanzen auf verschiedenste Oxydationsvorgänge auszuüben vermögen, scheinen mir nicht ohne alle Bedeutung für das Verständnis physiologisch-chemischer Veränderungen zu sein; denn bekanntlich sind in den Geweben und Säften des lebenden Körpers,

namentlich im Blute und in manchen Drüsensekreten mancherlei Substanzen von mehr oder weniger stark ausgeprägter basischer Natur, ja auch solche von sogenannter amphoterer Reaktion vertreten, und ich müsste mich sehr täuschen, wenn nicht gerade solchen schwach alkalischen Verbindungen eine gewisse Rolle bei den verschiedensten, in den lebenden Körperorganen sich konstant abspielenden Oxydationserscheinungen zukäme. Nur zahlreiche weitere Versuche und Beobachtungen können diese, wie mir scheint, auch medizinisch nicht ganz unwichtigen Fragen abklären. Der grosse Forscher aber, der das Wort gesprochen hat: „Zwei Dinge erfüllen meine Seele mit heiligen Schauern, der gestirnte Himmel über mir und die Selbsterkenntnis in mir", würde in unserer Zeit wohl noch beifügen: „die unübersehbare Kompliziertheit der Lebensvorgänge."

Der Bau des Simplon-Tunnels.

Von ED. SULZER-ZIEGLER.

Meine Herren! Als mich Ihr Kollege und mein Freund, Herr Rektor Keller, aufforderte, an Ihrer Jahres-Versammlung über den Bau des Simplon-Tunnels zu sprechen, hatte ich nicht geringe Bedenken dagegen. Sie sind gewohnt, bei diesem Anlass über rein wissenschaftliche Fragen zu diskutieren und über solche Berichte entgegenzunehmen. Auch der Durchstich des Simplon lässt sich rein wissenschaftlich behandeln, und zwar von verschiedenen wissenschaftlichen Gesichtspunkten aus, aber dafür bin ich nicht der Mann und masse mir solches auch nicht an; ich bin Praktiker und Geschäftsmann und kann, was ich vorbringen werde, nur von diesem Gesichtspunkte vorbringen, das andere den Gelehrten überlassend.

Wenn also mein Vortrag nicht nach Ihrem Geschmack sein sollte, so trifft die Verantwortung nicht mich, sondern meinen lieben und geschätzten Freund Rektor Dr. Keller.

Noch ein anderes Bedenken war mir aufgestiegen. Die naturforschende Gesellschaft zählt in ihrem Schosse auch die Herren Geologen. Nun wissen Sie, meine Herren, dass die Simplonunternehmung mit der Geologie und ihren Vertretern auf etwas gespannten Fuss geraten ist. Ich bin nun nicht etwa hier, um die Geologen heraus-

Tafel 1: **Installation in Iselle.**



zufordern, da würde ich angesichts der Beredsamkeit derselben sicherlich den Kürzeren ziehen, sondern ich werde nur den Standpunkt markieren, den wir Praktiker, durch die Erfahrung gewitzigt, den geologischen Voraussagungen gegenüber in Zukunft einnehmen werden.

Ich soll einige Mitteilungen machen über die Art und Weise, wie der Tunnel ausgeführt wurde und wird, über das Vorgehen und die Methoden, die beim Bau zur Anwendung gekommen sind und über die Erfahrungen, die bei demselben gesammelt worden sind.

Bevor ich darauf eintrete, will ich mich einigermassen über das Objekt, um das es sich handelt, aussprechen. Es war ein Jahrzehnte langer Traum der Westschweiz, durch den Simplon eine Eisenbahnverbindung mit Italien zu bekommen. Einen Berg, der Simplon heisst, gibt es nicht, ebenso wenig, wie es einen Berg giebt, der Gotthard oder Splügen heisst. Was man heute die Gotthardbahn nennt, ist eine Bahn, die dieselben Zugangstäler benützt, wie die frühere Gotthardstrasse, und im Tunnel ungefähr unter denjenigen Gebirgszügen durchgeht, welche die Gotthardstrasse überschreitet. Gerade so ist es am Simplon. Der wesentliche Unterschied ist gegenüber dem Gotthard nur der, dass der Simplontunnel viel tiefer unten beginnt und infolge dessen erheblich länger wird, dafür aber den Vorteil hat, dass die sogenannten Bergstrecken erspart werden. Denken wir uns, der Gotthardtunnel beginne anstatt bei Göschenen oberhalb Amsteg und endige anstatt bei Airolo ungefähr bei Faido, so können wir uns am besten eine Vorstellung machen, in welchem Verhältnis bezüglich Meereshöhe, Zufahrtsverhältnissen, Gebirgsüberlagerung etc. der Simplontunnel zum Gotthardtunnel steht. Ein Tunnel von Amsteg nach Faido würde allerdings ungefähr 34 Kilometer lang,

während der Simplon 20 Kilometer lang ist: das heisst mit anderen Worten, das Simplongebiet eignet sich für einen sogenannten Basistunnel besser, indem auf derselben Meereshöhe der Tunnel ca. 70 % kürzer wird als im Gotthardgebiet.

Die Vorstellung von der Länge des Simplontunnels will ich durch einige Vergleiche klar machen. Der Simplontunnel ist ziemlich genau so lang, wie die Luftlinie zwischen Zürich und Winterthur, oder wie die Luftlinie von St. Gallen nach St. Margarethen, oder wie die Distanz von St. Gallen bis zur Säntisspitze, in der Projektion gemessen: einen andern Vergleich: Wenn wir uns den Tunnel in einem Tausendstel seiner Dimensionen vorstellen, so kommt er gleich einem Drahte von 6 mm Durchmesser und 20 m Länge.

Es ist zu konstatieren, dass es in der ganzen Alpenkette keine Stelle giebt, die für einen Basistunnel günstiger liegt, als das Simplongebiet. Basistunnel heissen wir diesen Tunnel, weil er die Berge an der Basis anpackt und dadurch bewirkt, dass man nicht mittelst Zufahrtslinien lange an dieselben heranzusteigen braucht, um dann den Tunnel erst weiter oben beginnen zu lassen. Beim Simplontunnel liegt der nördliche Eingang 685 m über Meer, also 15 m höher, der südliche Eingang 634 m über Meer, also 36 m tiefer als der Bahnhof St. Gallen. Der Höhenunterschied zwischen dem Simplon- und Gotthardtunnel beträgt rund 450 m. Es folgt aus dem Gesagten, dass, abgesehen von der grössern Länge beim Simplontunnel, die Gebirgsüberlagerung — ungefähr gleich hohe Berge vorausgesetzt, wie sie Simplon- und Gotthardgebiet in der Tat aufweisen — dementsprechend grösser sein muss.

Wir haben in Beilage 1 die Profile der drei Tunnels



Tafel 2: **Rhonewasserkanal in armiertem Beton.**



Mont-Cenis, Gotthard und Simplon. Das Mont-Cenis-Profil ist in ...... dargestellt, das vom Gotthard in —.—.— und das vom Simplon in ——— Linie. Es ist darauf aufmerksam zu machen, dass die Meereshöhe der Tunnelachsen vollständig verschieden ist. Der Mont-Cenis liegt 600 m höher als der Simplon, der Gotthard, wie gesagt, 450 m. Diese Darstellung soll nur das über der Achse liegende Profil veranschaulichen. Man ersieht daraus am allerdeutlichsten die Verschiedenheit der Ueberlagerung; wir sehen deutlich, dass der Simplontunnel in sehr vielen Punkten wesentlich höher überlagert ist als der Gotthard- und der Mont-Cenis-Tunnel. Bei sämtlichen Tunnels ist das Nordportal am selben Punkte angebracht, damit man einen Vergleich der Länge bekommt. Wir bemerken, dass der Mont-Cenis ungefähr 12 km, der Gotthard 15 km und der Simplon rund 20 km lang ist. Hier schon mache ich auf das sogenannte offizielle geologische Profil (Beilage 2), dasjenige Profil, das vor ungefähr 14 Jahren aufgestellt worden ist, aufmerksam; das untere (Beilage 2) — wir kommen später darauf zu sprechen —, stellt dasselbe Profil dar, mit den unterdessen durch die Geologen eingetragenen Änderungen.

Nachdem ich so den Brocken vorgestellt habe, den es sich zu durchbohren handelt, ist es nun meine Aufgabe, zu sagen, wie sich die Technik einem solchen Projekte gegenüber stellt, und da muss ich etwas zurückgreifen. Bekanntlich ist der Tunnelbau grössern Stils ein Kind der modernsten Zeit. Der Eisenbahnbau hat ihn ins Leben gerufen. Ein Tunnel wie der Hauenstein von zirka 2¼ km Länge war für seine Zeit ein Objekt, das aller Welt Aufmerksamkeit auf sich zog. Es war ein gewaltiger Schritt und brauchte auch einen gewaltigen Mut, den Mont-Cenis mit rund 12 km Länge in Angriff

zu nehmen. Es war das im Jahre 1859. Man war damals zu Beginne der Arbeiten noch gänzlich auf Handbohrung angewiesen. Die Maschinenbohrung wurde erst während des Baues erfunden und eingeführt; zur Abkürzung der Bauten wurden damals überall Schächte vorgeschlagen, welche eine grössere Anzahl Angriffspunkte schaffen sollten. Im Hochgebirge sind dieselben aber praktisch ausgeschlossen, weil sie zu tief und dadurch zu schwierig zu betreiben werden. Was wollte es aber heissen, sechs und einen halben Kilometer von einer Seite aus mittelst Handbohrung zu machen? Wenn wir per Tag einen Meter Fortschritt der Bohrung rechnen — und mehr dürfen wir nicht — so giebt es bei 360 Arbeitstagen per Jahr für diese 6½ km eine Arbeitsdauer, bis die Stollen durchschlagen sind, von 16½ Jahren. Das heisst man fürwahr eine *Geduldsarbeit!* So lange ist es nun allerdings nicht gegangen, dank dem Umstand, dass während des Baues des Mont-Cenis mechanische Bohrung zur Anwendung kam; aber 11 Jahre hat es immerhin gedauert, was einen durchschnittlichen täglichen einseitigen Fortschritt von zirka 1½ m gleichkommt, und das 12. Jahr wurde zur Vollendung des Tunnels gebraucht. So lange dauernde Bauten geben teure Bauten ab, an und für sich, und ganz besonders wegen der auflaufenden enormen Zinsen des ausgegebenen Kapitals, das erst nach Jahren Früchte trägt. Es hat sich also für die Technik vor allem um die Frage gehandelt: Wie kürzen wir die Dauer solcher Bauten ab? Da kann nur helfen: verbesserte mechanische Bohrung. In der Tat war der Gotthard mit seinen rund 15 km Länge in zirka 8 Jahren durchbohrt, was einem durchschnittlichen täglichen Fortschritt von einer Seite von zirka 2,6 m gleichkommt: schon ein gewaltiger Fortschritt!



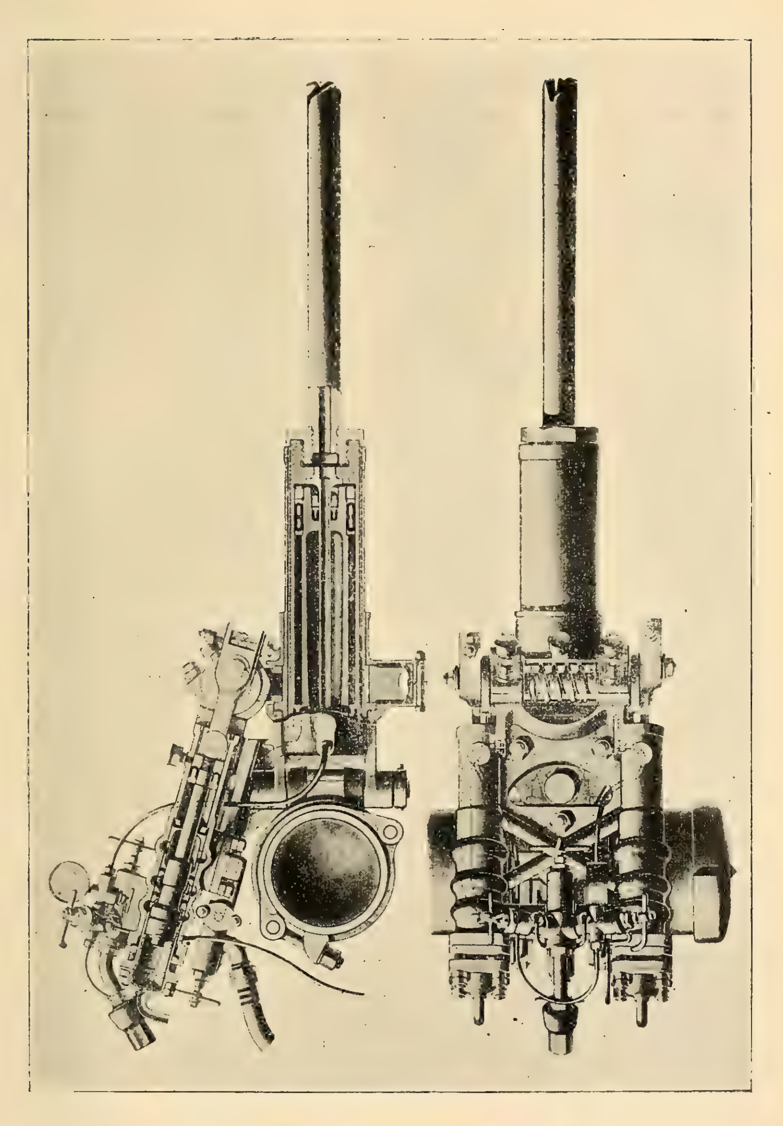
Tafel 3: **Signal auf der Spitze des Monte Leone.**



Und nun die Bauzeit für den 20 km langen Simplontunnel! Welche Dauer sollte da in Aussicht genommen werden? Sie wurde in folgender Weise berechnet. Die Gesamtlänge des Tunnels beträgt genau 19,770 m, die Hälfte also 9885 m. Es kann davon keine Rede sein, dass man grössere Vorbereitungen trifft, bevor einem der Auftrag erteilt ist. Von diesem Tag an mussten wir mindestens 3 Monate rechnen, bis wir mit den Einrichtungen für die mechanische Bohrung bereit sein konnten. Rechneten wir für die Handbohrung täglich einen Meter, so ergab das in 3 Monaten rund 100 m; das kommt fast nicht in Betracht.

Es war für uns eine ausgemachte Sache, dass nur *ein* Bohrsystem, nämlich das nach seinem Erfinder genannte *Brandt'sche Bohrsystem* mit hydraulischem Betriebe in Betracht kommen konnte. Mit Rücksicht einerseits auf die Aufschlüsse der geologischen Profile, die zahlreich ausgearbeitet worden waren, und die die zu erwartenden Gesteinsarten und deren mutmassliche Schichtungen im grossen ganzen als günstig darstellten, und anderseits mit Rücksicht auf bereits erwiesene Leistungen des Brandt'schen Bohrsystems, glaubten wir einen durchschnittlichen täglichen Fortschritt auf jeder Seite von 5½ m in Aussicht nehmen zu dürfen. Das ergab für die restierenden 9785 Meter einer Seite rund 5 Jahre bis zum Durchschlag und inklusive des nötigen halben Jahres zur Vollendung des Tunnels, vom Tage der Inbetriebsetzung der mechanischen Bohrung an, eine Bauzeit von 5½ Jahren. Ich werde später davon sprechen, wie wir dieses Programm eingehalten haben und bemerke nur noch, dass bei der knappen Finanzierung des ganzen Unternehmens es auf eine kurze Bauzeit wegen der namhaften Ersparnisse an Zinsen wesentlich ankam.

Lag die Frage der mechanischen Bohrung verhältnismässig einfach, so stellten sich derjenigen der *Ventilation* dagegen grosse Schwierigkeiten entgegen. Eines hat der Bau des Gotthardtunnels klar und deutlich dargetan, nämlich, dass die dort angewendeten Mittel zur Erneuerung der Luft gänzlich ungenügend waren. Hinsichtlich der Ventilation war man an den Bau des Mont-Cenistunnels mit einer geradezu unglaublichen Naivität getreten, indem man annahm, dass sich die Lufterneuerung so mehr oder weniger von selber herstelle, wie das in der Tat bei ganz kurzen Tunnels der Fall ist. Es ist daher erklärlich, dass beim Mont-Cenis die Einführung der komprimierten Luft zum Betriebe der Bohrmaschinen, die zugleich eine gewisse Lüftung brachte, als eine grosse Errungenschaft betrachtet wurde. Unter dem Eindruck derselben wurde das Bauprogramm für den Gotthard festgestellt. Prinzipiell ist es nun ja ganz richtig, dass komprimierte Luft bei ihrer Expansion Lufterneuerung bringt. Man hat sich aber quantitativ verrechnet. Was die Luftbohrmaschinen brauchen, genügt wohl für das dabei beschäftigte Personal; aber die andern Arbeiter sind auch noch da und bilden das „Gros“ und für diese war beim Bau des Gotthardtunnels nicht genügend gesorgt. Es ist in wasserarmen Wintern, wo die Kraft knapp war, vorgekommen, dass per Sekunde nicht mehr als zirka 1½ cbm atmosphärischer Luft in den Tunnel kam, also per Minute zirka 90 cbm und das für zirka 400 Mann, während man per Mann, der im Tunnel arbeitet, mindestens einen halben Kubikmeter rechnen sollte, was 200 cbm erfordert hätte. Die Folge war dann auch eine entsprechende Verunreinigung der Luft durch Lampen, Sprengmaterialien und nicht zuletzt durch die Ausdünstung der Menschen selbst, ein Zustand, welcher die Gesundheit,



Tafel 4: **Bohrmaschine.**



also auch die Leistungsfähigkeit der Arbeiter stark beeinträchtigte und dadurch die Arbeiten sehr verteuerte.

Es ist wesentlich der ungenügenden Ventilation zuzuschreiben, dass der Gesundheitszustand der Arbeiter am Gotthard viel zu wünschen übrig liess, der mit der mangelnden Reinlichkeit und infolge dessen auftretender Krankheiten viele Menschenopfer forderte. Es war ein St. Galler Arzt, der leider zu früh verstorbene, verdiente Dr. Sonderegger, der im Auftrag der eidgenössischen Behörden damals am Gotthard Untersuchungen veranstaltete und darüber Bericht erstatten musste. Sein Bericht ist sehr interessant; er war selbstverständlich wie immer vom besten Willen erfüllt, aber ändern konnte er nichts mehr, da der Sachlage gemäss nichts mehr zu ändern war. Der Sprechende war von einem Besuche am Gotthard während des Baues derart ergriffen, dass er sich damals sofort die Frage vorlegte: Ist es wirklich beim Tunnelbau nicht anders zu machen, als dass die Arbeiter unter derartig erschwerenden und peniblen, ihrer Gesundheit schädlichen Umständen arbeiten müssen? Giebt es nicht Mittel, diese schweren Übelstände zu heben, so dass auch der Tunnelbau auf humane Weise betrieben werden kann? Das Problem schien schwierig genug; die Leute vom Fach schüttelten die Köpfe und glaubten sich resigniert in das Unvermeidliche schicken zu müssen. Man muss eben bedenken, wie schwierig es ist, sperrige Einrichtungen zu machen in einem so engen Raum, wie ein Tunnel es ist, in dem ein grosser Verkehr für Abfuhr des Sprengschuttes und Einfuhr der Baumaterialien stattfindet, in dem alle paar Stunden gesprengt wird, wo je nach dem Gestein Wände und Decken mit dicht aneinander stehenden Holzbalken — dem sogenannten Einbau — gestützt werden müssen, wo einbrechendes

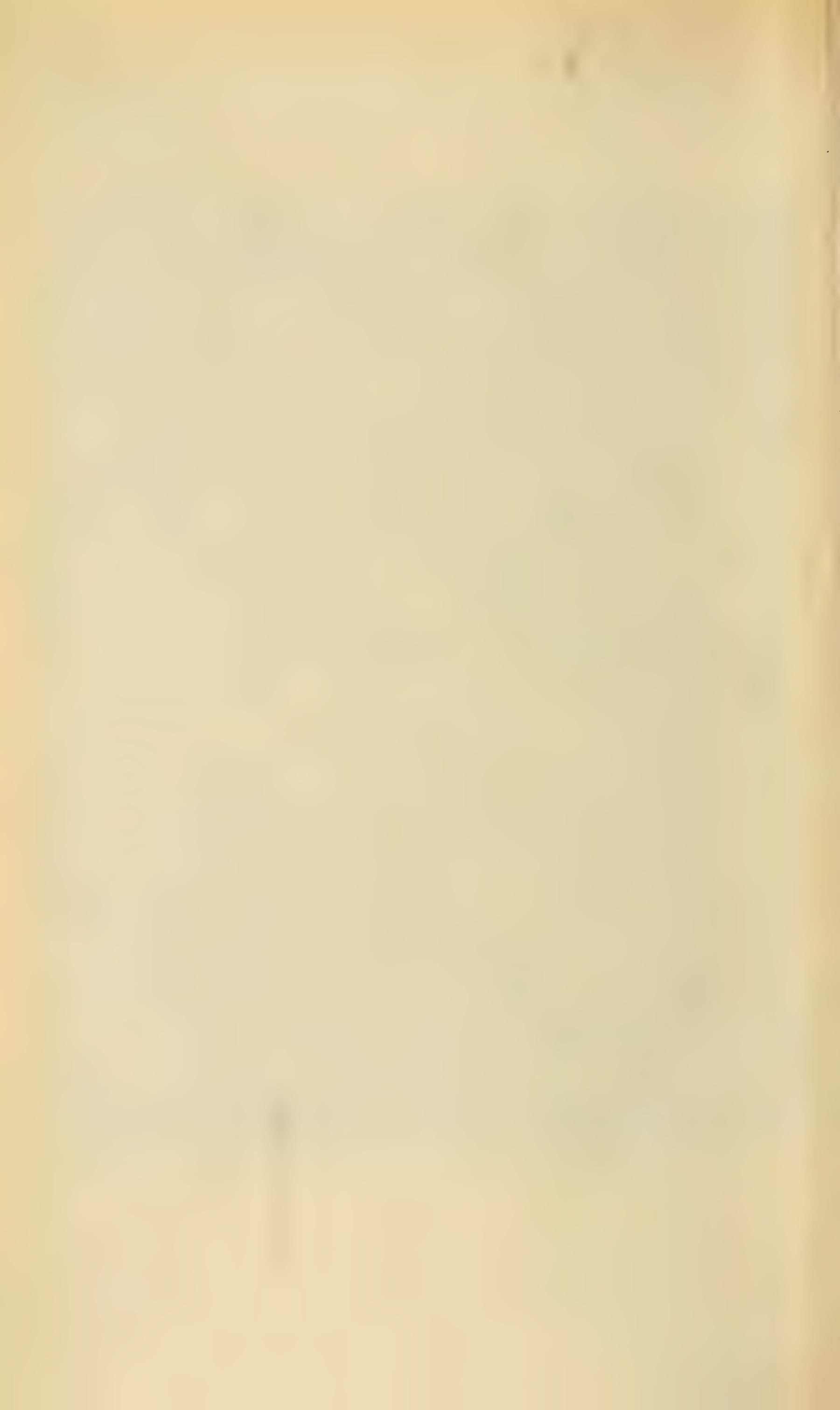
Wasser fusshoch den Boden, die sogenannte Sohle, überschwemmen kann, wo alles konstant im Werden und Entstehen, nichts bleibend ist; ich sage, man muss all das bedenken, und dann begreift man die Resignation der damaligen Fachleute. Man durfte sich aber dadurch nicht abschrecken lassen. Ein zweiter Tunnelbau mit derartigen Menschenopfern, wie der Gotthard sie gefordert hat, wäre unverantwortlich gewesen. Wenn die Technik nicht die Mittel findet, diese Dinge zu ändern, dann lieber keinen derartigen Tunnel mehr bauen, das sagte man sich!

Nach eingehendem Studium dieser wichtigsten Frage glaubten wir den Weg gefunden zu haben. Der Bau des Arlbergtunnels bot uns das gewünschte Versuchsfeld. Unser Vorschlag, mittelst Rohrleitungen von einem bis dahin für unmöglich gehaltenen Durchmesser und mit viel Luft von schwacher Pression den Tunnel stark zu ventilieren, fand die Zustimmung der österreichischen Ingenieure, und der Erfolg hat uns vollkommen Recht gegeben. Wesentlich dank der neuen Ventilationsmethode, nach welcher per Sekunde durchschnittlich 6 cbm Luft eingeführt wurden, ist der Arlbergtunnel ein Jahr vor dem programmässigen Zeitpunkt vollendet worden, und es muss gesagt werden, dass schon am Arlbergtunnel der Gesundheitszustand der Arbeiter ein guter war.

Für den Simplon lag die Frage der Ventilation ungleich schwieriger als für den Arlberg. Es handelte sich um die doppelte Länge — der Arlberg hat zirka 10 km —, es handelte sich um eine grössere Anzahl Leute, die zu gleicher Zeit im Tunnel arbeiten, und es handelte sich, und das war die Hauptsache, um hohe Temperaturen, ein vollständig neuer Faktor im Tunnelbau. Wollte man als Grundsatz aufstellen — und das taten wir — dass in aller erster Linie die im Tunnel beschäftigten



Tafel 5: **Bohrmaschine Vorort.**



Menschen geschont und in ihrer Gesundheit nicht geschädigt werden sollten, dass sie ferner ihre volle Leistungsfähigkeit sollten entwickeln können, ich möchte sagen wie Leute, die in freier Luft, unter freiem Himmel arbeiten, so stand man bezüglich Lufterneuerung vor Anforderungen, die weit über das hinausgingen, was bis daher angenommen war. Nicht einen halben, auch nicht nur 1 cbm Luft per Mann und Minute, sondern womöglich 3 cbm und eher noch mehr waren in Aussicht zu nehmen bei 500 Mann im Tunnel: also 1500 cbm Luft per Minute. Wir gingen dabei von der einfachen Tatsache aus, dass ein Mensch hohe Temperaturen nicht erträgt, wenn er in stagnierender Luft arbeiten muss, durch sie aber nicht beeinträchtigt wird, wenn er in Zugluft steht. Jeder von uns hat das schon an sich gespürt; die Luft mag noch so schwül sein, wenn ein Lüftchen geht, ist es erträglich. Dieses Lüftchen wollten wir unsern Arbeitern verschaffen. Aber wie? Die Rechnung ergab, dass derartige Quantitäten Luft nur mit einem unverhältnismässigen Aufwand von Kraft durch Rohrleitungen auf grosse Distanzen geblasen werden konnten, und ungemessene Kräfte standen uns nicht zur Verfügung Wohl konnte man ja in der fertiggestellten Partie des Tunnels Rohrleitungen von grossem Durchmesser, sagen wir ein Meter und noch mehr, plazieren, um an Reibung und dadurch an Kraft zu sparen; es blieb aber immer noch das Problem, durch die sogenannte Baustrecke, die jeweilen über 1000 m lang ist, die nötige Luft durchzupressen. Man musste immer mehr und mehr einsehen, dass das nicht möglich sein würde, und so reifte nach und nach der Gedanke an die gleichzeitige Herstellung des zweiten Stollens, des *Parallelstollens*, der mit einem Schlag die befriedigende Lösung gab.

Man macht sich eine falsche Vorstellung, wenn man meint, solche Ideen seien als geniale Einfälle sofort zur Hand, nein, aus der Not werden sie geboren, als Schlussresultat auf den Grund gehender Gedankenarbeit, und wenn sie gut sein sollen, so müssen sie einfach sein, so dass nachher jedermann sagt: „Es ist ja selbstverständlich und keine Hexerei; das hätte ich auch so gemacht; wie kann man das überhaupt anders machen?“ Die befriedigende Lösung bestand darin, dass wir nun in diesem zweiten Stollen das grosse Rohr besassen, dessen wir bedurften; nur noch viel grösser, als man sich bisher vorgestellt hatte, und das zugleich den Vorteil bot, dass es die Arbeiten im Haupttunnel in keiner Weise genierte. Damit konnte man nicht nur 3 cbm per Mann und per Minute, sondern noch mehr Luft in die Arbeitsstellen bringen. Abgesehen von dem Vorteil für die Lüftung brachte der zweite Stollen ebenso grosse für die Transportfrage, die im Tunnel eine so grosse Rolle spielt, für die Frage des Wasserabflusses und namentlich für die Preisfrage; denn er ermöglichte die Ausführung eines vorläufig nur eingeleisigen Tunnels. Auf alle diese Dinge werden wir später zu sprechen kommen.

Waren wir damit der Lösung des Problems schon nahe gerückt, so blieb immer noch *ein* ganz dunkler Punkt: *die Wärme.* Denn dass diese mit der blossen Ventilation bei der bekannten geringen Wärmekapazität der Luft nicht bewältigt werden konnte, war klar und ergab die Rechnung. Der Faktor Wärme hatte schon beim Gotthard eine fast verhängnisvolle Rolle gespielt, trotzdem die Wärme des Gebirges dort nur auf 31 ° C. stieg, während für den Simplontunnel, dank der grösseren Ueberlagerung 38, 40, ja bis zu 42 ° C. in Aussicht gestellt waren. Bekanntlich nimmt die Erdwärme zu, je

1009

Tafel 6: **Kompressionsmaschinenanlage in Brig.**



weiter man von der Oberfläche der Erde, z. B. in einem Schacht, in die Tiefe dringt. Man hat durch Messungen herausgefunden, dass in der Ebene die Wärme mit je ungefähr 30 m Tiefe um einen Grad zunimmt; im Gebirge, wo Abkühlungsflächen der Berge vorhanden sind, ist es anders, und man hat beim Simplon auf 60 m einen Grad gerechnet. Die Ueberlagerung des Gebirges über dem Tunnel ist nun auf seiner ganzen Länge sehr verschieden; sie ist in den ersten Kilometern von Norden gering, wächst dann nach dem 5. km rasch, erreicht bei km 9, gerade unter der italienisch-schweizerischen Grenze, ihr Maximum mit 2135 m, bleibt dann zirka 7 km ungefähr gleich mit durchschnittlich 1800 m und sinkt gegen das Südportal allmählich wieder ab. In der ganzen Partie vom 6. km von Nord bis zum 15. war eine erheblich höhere Temperatur als beim Gotthard zu gewärtigen, nämlich zwischen 35—40° C. Nachdem sich am Gotthard erwiesen hatte, dass schon eine Temperatur von zirka 30° C. bei wenig erneuter Luft die Leistungsfähigkeit des Arbeiters stark herunterminderte, musste man sich rechtzeitig vorsehen. Es kommt dazu, dass in jedem Tunnel die Luft sozusagen gänzlich mit Feuchtigkeit gesättigt ist, weil jedes Gebirge etwas Wasser führt, und dass diese Sättigung vom Menschen bekanntlich sehr lästig empfunden wird, aus dem einfachen Grunde, weil er darin nicht transpirieren, respektive der Schweiss in einer solchen Luft nicht verdunsten kann. Es handelte sich also darum, nicht nur viel, sondern genügend kühle und vor allem wo möglich trockene Luft für den Arbeiter zu beschaffen. Nun aber wie? Zur Kälteerzeugung sind verschiedene Mittel tauglich: Das Expandieren komprimierter Luft hätte z. B. nahe gelegen; die Gletscher sind ja auch in der Nähe, man

könnte leicht Eis und Lawinenschnee einführen, auch könnte man durch künstliches Eis Kälte erzeugen, da ja Kraft genug vorhanden ist. Ja, das ist prinzipiell alles recht, wenn man aber zu rechnen anfängt, einerseits was für Wärmemengen abzuführen sind, und anderseits was die verschiedenen Verfahren leisten, so ergiebt die Rechnung entweder monströse Anlagen oder aber ein grosses Defizit. Vor allem aber musste man sich darüber Rechenschaft geben, wie gross das abzuführende Wärmequantum sei, um die Temperatur für den Arbeiter auf ein vernünftiges Mass hinunter zu bringen, als welches 25° C. angenommen wurde. Wie viele Calorien, wie viel Wärmeeinheiten werden die Tunnelwände, wird das Ausbruchsmaterial abgeben? Eine solche Rechnung ist wohl kaum je zuvor durchgeführt worden. Sie ist das spezielle Verdienst des leider zu früh verstorbenen Oberingenieur *Hirzel-Gysi* von Winterthur, der auch in der Lösung der Ventilationsfrage hervorragenden Anteil gehabt hat, den Bau des Tunnels aber nicht mehr erleben sollte. Es lag bis zu einem gewissen Grad der umgekehrte Fall vor, als wie er sich bei der Heizung eines Gebäudes präsentiert; bei der letztern handelt es sich um Wärmezuführung, hier beim Tunnel um Wärmeabführung. Es wäre Verwegenheit gewesen, Vorschläge für den Bau des Simplontunnels zu machen, bevor man sich mit dieser Frage der Wärmeabführung gründlich und möglichst zuverlässig abgefunden hatte. Die Rechnungen ergaben eine stündlich nötig werdende Wärmeabführung von zirka zwei Millionen Wärmeeinheiten, und als unter gegebenen Umständen tauglichstes Mittel kam *Hirzel* wieder auf ein möglichst einfaches — kaltes Wasser. Das scheint wiederum ungeheuer einfach und selbstverständlich, und doch ist kein anderer darauf gekommen.



Tafel 7: **Anzünden der Minen Vorort.**





Tafel 8: **Schutterung Vorort.**



Nachdem auf diese Weise die drei Hauptfragen: mechanische Bohrung, Ventilation und Kühlung befriedigend geordnet waren, konnte man daran denken, das Programm für die *Installationen* des genauern aufzustellen (Tafel 1). In erster Linie kam die *Kraftfrage.* Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass bei einem derartigen Tunnelbau der Mechaniker so viel zu tun hat wie der Bauingenieur. Es handelt sich überall um die Anwendung grosser mechanischer Mittel sowohl bei der Bohrung, wie bei der Ventilation, wie bei der Kühlung; dem entsprechend muss der Kraftbedarf für solche Tunnelbetriebe ein grosser sein. Die genannten Betriebe zusammen unter Hinzurechnung der nötigen Kraft für Werkstätten, Sägereien, für elektrisches Licht zur Beleuchtung der Installationen etc. absorbierten nach unserer Rechnung zirka 1700 HP; um ganz sicher zu gehen, nahmen wir aber 2200 HP an, und wir sind heute darüber froh.

Wenn man Kraft sucht, hat man in unsern Bergen die Auswahl; so standen uns denn auch auf der Nord- und Südseite verschiedene Kraftquellen zur Verfügung. Wir wählten die sichersten, diejenigen, die so ausgebeutet werden konnten, dass sie möglichst wenig durch Steinschlag, Lawinen und Ueberschwemmung gefährdet waren und damit einen ununterbrochenen Betrieb garantierten: auf der Nordseite die Rhone, auf der Südseite die Diveria. (Taf. 2.)

Es möge gestattet sein, nicht etwa in logischer Folge dessen, was ich gesagt habe, sondern weil es gerade den Laien interessieren wird, einige Worte über die *Triangulation* einzuschalten, über die Frage, wie es möglich ist, dass man in einem solchen Loche aufeinander kommt Ich habe immer bemerkt, dass dem Laien diese Frage die grösste Sorge macht. Ich kann

aber versichern, dass dies für den Techniker das geringste Bedenken ist. Deswegen habe ich noch nie eine unruhige Nacht gehabt. Soweit sind wir, dank der raffinierten Ausbildung unserer Messkunde; wir hoffen nicht nur auf den Meter, nicht nur auf den Dezimeter, sondern auf wenige Centimeter genau zusammenzukommen.

Ueber die Bestimmung der Tunnelachse möge folgendes zur Orientierung dienen. Wir sind mitten im Gebirge, und wir sehen von der Spitze der Berge, zum Beispiel der Nordseite, wenn auch nicht die Spitzen am andern Ende, so doch die Spitze des Monte Leone, der im Zentrum des Simplonmassivs steht; ebenso von den Bergspitzen der Südseite die Spitze des Monte Leone und verschiedene andere. Es wird nun unter denjenigen Bergspitzen, die sich am besten eignen, das Triangulationsnetz hergestellt, d. h. es werden die Winkel, unter denen diese Bergspitzen stehen, die mit Signalen versehen sind, genau festgestellt, mit der heutigen geradezu unglaublichen Präzision. Man kennt anderseits die beiden Endpunkte des Tunnels. Es handelt sich nun schliesslich darum, die letzten Winkel auf Nord- und Südseite festzustellen zwischen den Ausgangspunkten und den von denselben sichtbaren Bergspitzen, und wenn diese Winkel festgestellt sind, und man die Tunnelachse kennt, kann man sich nicht mehr täuschen: Der Tunnel muss in der ganz bestimmten Richtung gemacht werden, vorausgesetzt, dass die Absteckungen günstig vollzogen werden können. Nun, in dieser Beziehung waren wir ausserordentlich begünstigt. Wir haben noch vom 6. km auf Nord- und Südseite hinausgesehen; dann hatte es aber eine Grenze; es handelte sich dann darum, nach gemachten Fixpunkten die Messinstrumente zu hand-

Tafel 9: **Durchschlag in der First.**



haben und so kann man die Richtung weiter vollständig mit Sicherheit festsetzen. (Taf. 3.)

Nachdem ich im Voranstehenden unser Hauptprogramm im allgemeinen auseinandergesetzt habe, komme ich etwas eingehender auf die einzelnen Teile desselben zurück; zuerst auf die *mechanische Bohrung*. Man weiss ungefähr, wie gross der Querschnitt eines eingeleisigen Tunnels ist, wie breit und wie hoch. Die Breite ist ungefähr $4^1/_2$—5 m, die Höhe ungefähr 6 m. Man muss sich nun nicht vorstellen, dass dieses ganze grosse Loch auf einmal in seiner ganzen Front in Angriff genommen wird, sondern man macht vorerst ein kleines Loch, den sogenannten Stollen, der ungefähr 2 m hoch und $2^1/_2$—3 m breit ist, gerade hoch genug, dass Menschen darin aufrecht gehen können und breit genug, dass Rollwagen darin verkehren können. Dieses herzustellen, ist Sache der Bohrmaschinen. Auf diese Weise kommt man begreiflicherweise rascher vorwärts und darauf kommt alles an. Nur bei ganz kurzen Tunnels nimmt man etwa das ganze Profil in einzelnen Abstufungen in Angriff. Dieses kleine Loch, diesen Stollen, kann man nun ansetzen, wo man will; man setzt ihn aus praktischen Gründen entweder oben oder unten an. Im ersten Falle heisst man ihn den *Firststollen,* im zweiten Falle den *Sohlstollen*. Was verdient den Vorzug? Am Gotthardtunnel ist der Firststollen gemacht worden, am Arlberg der Sohlstollen und am Simplon desgleichen. Eine der Hauptlehren des Baues des Gotthardtunnels war, dass der Firststollen für grosse Tunnels grosse Nachteile mit sich bringt. Es entstand in Fachkreisen ein erbitterter Kampf über die Frage: Sohlstollen oder

Firststollen? Bekanntlich haben alle Dinge ihre zwei Seiten, ihre Vorzüge und Nachteile. Es frägt sich nur: Wo ist die Summe der Vorteile grösser? Nach unserer Ansicht ist das für lange Tunnels beim Sohlstollen der Fall: darüber allein könnte man aber einen mehrstündigen Vortrag halten. Eines ist sicher: beim Sohlstollen hat man eine bleibende, sichere Basis für alles, für Geleise, für Rohrleitungen, für Wasserablauf, deshalb, weil sich die Sohle nicht mehr verändert; bei Anwendung des Firststollens, wo man mit der Ausweitung nach und nach hinunter muss, ändert sich die Basis fortwährend, und das bringt grosse Umständlichkeiten. In Fachkreisen hat man einen grossen Teil des Misserfolges von *Favre* dem von ihm angewendeten Firststollen zugeschrieben. Wir sind überzeugte *Anhänger des Sohlstollens.*

Der Unterschied gegenüber dem gewöhnlichen Alpentunnelbau war bei uns nun der, dass wir zugleich zwei Sohlstollen in Angriff nahmen, die 17 m von einander entfernt sind; in jedem derselben spielt sich aber vorläufig genau dasselbe ab.

Die zur Anwendung gekommene Bohrmaschine ist, wie bekannt, die Brandt'sche mit hydraulischem Betriebe (Taf. 4 u. 5). Das Prinzip derselben ist, dass die einzelnen Gesteinspartikelchen des Bohrloches nicht durch Schlag, sondern durch Druck gelöst werden. Ein röhrenförmiger Hohlbohrer mit drei Zähnen wird unter starkem Drucke gegen das Gestein gepresst, damit die Zähne einige Millimeter in dasselbe eindringen und zugleich langsam gedreht. Es ist ein Bohrer von 7 cm Durchmesser und die Hauptsache daran, dass die drei Zähne möglichst zäh und hart sind. Der Bohrer wird gepresst durch ein Gestänge mit einem Druck von 10,000 bis



Tafel 10: **Einmündung eines Querschlages in den Stollen II.**

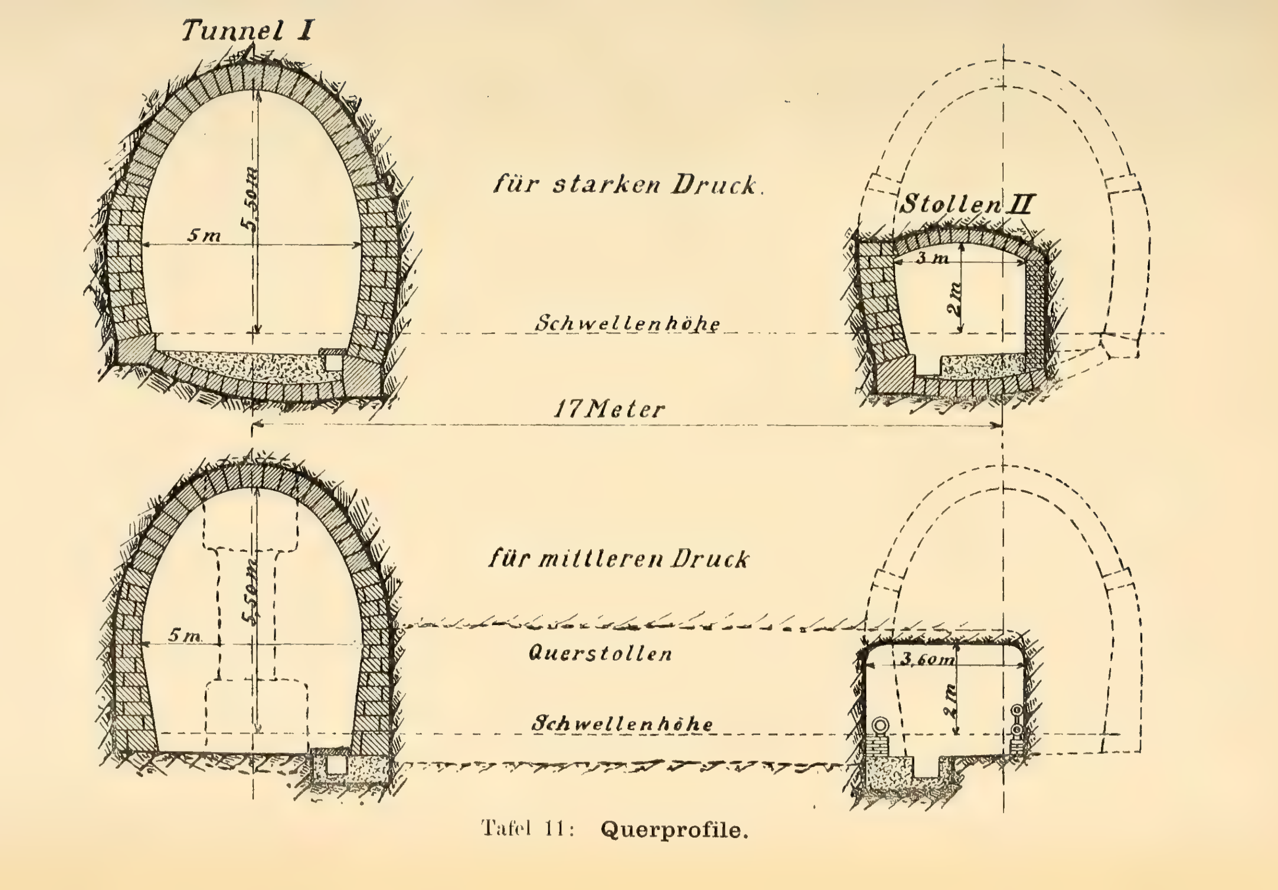


12,000 Kilo, was also dem Gewicht einer normalen Eisenbahnwagenladung entspricht. Die hydraulische Bohrmaschine kann ich Ihnen hier nicht in allen Details erklären; ich kann Ihnen nur sagen, dass das Gestänge, angetrieben von dem Vorschubzylinder mit einer Geschwindigkeit, je nach dem Gestein, von 4 bis 8 Touren per Minute gedreht wird; die Hauptasche ist, dass der Bohrer mit dem nötigen Druck eingepresst wird und sich die einzelnen Zähne einige Millimeter in das Gebirge eingedrängt haben, so dass durch die Drehung kleine Brocken abgesprengt werden. Also ganz im Gegensatz zu den Stoss-Bohrmaschinen, die das Material zu Staub reduzieren, handelt es sich nicht um Zertrümmern, sondern um Herausbrechen; es ist dies eine sehr gewaltsame Arbeit! In einer einzigen Bohrmaschine wird eine Kraft von zirka 25 HP entwickelt; es werden in einem Stollen 3 bis 4 Bohrmaschinen in Betrieb gesetzt, — wir arbeiten auf der Nordseite mit drei, auf der Südseite mit vier solchen Maschinen — und diese Bohrmaschinen sind aufgestellt auf der Spannsäule, auf einem Rohr, das zwischen die Stollenwände gepresst wird. Dieses Rohr bildet den nötigen Rückhalt; es muss den Gesamtdruck der 3 oder 4 Bohrmaschinen, also 30 bis 40,000 Kilo aufnehmen. Die Bohrmaschinen sind mit der Spannsäule auf einem Wagen montiert, dieser ist fahrbar, und selbstverständlich muss jeweilen der ganze Apparat zurückgezogen werden, wenn es zur Sprengung geht. Derselbe ist ziemlich schwer, es braucht eine gehörige Anzahl Leute, jeweilen die ganze Mannschaft, um den Bohrwagen mit seiner Ladung hinwegzuführen. Die Bohrmaschinen sollen per Umdrehung mindestens einen Centimeter Fortschritt bringen; wenn das nicht der Fall ist, so kann man sagen, die Bohrmaschine dreht

unnütz und beisst sich die Zähne für nichts aus. Sobald dieser Fortschritt nicht mehr da ist, wird der Bohrer ausgewechselt: hartes Gestein erfordert diese Auswechslung sehr häufig. In solchem brauchten wir per Attacke, d. h. bis wir wieder in der Lage sind zu schiessen, bis zu 120 und 150 Bohrer. Mit dem besten Stahl und mit der besten Behandlung desselben ist es nicht möglich, im harten Fels mehr als zehn bis fünfzehn Centimeter zu machen. Die Bohrzeit beträgt je nach der Härte 40 Minuten bis 1 Stunde, aber auch 1½, 2 Stunden, ja bis zu 3 Stunden haben wir in hartem Gestein gebraucht: *eine* solche Bohrmaschine muss per Attacke 3 oder 4 Löcher machen, je nach dem Gestein: hartes, zähes Gestein braucht viele Löcher. Man macht per Tag je nachdem 4 bis 6, ja bis 7 Attacken und in jeder derselben legt man 1 bis 1½ Meter zu Boden.

Von allen diesen Faktoren hängt der Fortschritt ab. Wir hatten Tage mit hartem Gestein, wo wir weniger als 4 Meter machen konnten und Tage in ganz günstigem Gestein, wo wir 9 Meter machten. Die ausgiebigste Woche, die wir je gehabt haben, zeigte einen Fortschritt von 63 Metern in 7 Tagen, genau 9 Meter täglich. Nachher werden wir den durchschnittlichen Fortschritt sehen!

Zum Betriebe dieser Bohrmaschinen braucht es nun komprimiertes Wasser und dieses wird draussen auf der Installation erzeugt. Wir sehen auf Tafel 6 die Kompressionsmaschinen dargestellt. In diesen ziemlich einfachen Pumpen wird das Wasser auf 80 bis 120 Atmosphären komprimiert und geht dann durch entsprechend starke Rohrleitungen bis vor Ort, heute mehr als 10 Kilometer weit. Wir müssen selbstverständlich diese Rohrleitungen erstens stark genug und zweitens gross genug



Tafel 11: **Querprofile.**



machen, das letztere, damit nicht alles in Reibung aufgeht. Wir haben heute noch bei einem ursprünglichen Druck von 100 Atmosphären 70 bis 80 Atmosphären auf 10 km Distanz. Dafür mussten allerdings 2 Rohrleitungen angelegt werden, die in den letzten 5 km 120 mm Diam. messen. Die Kompressoren werden angetrieben direkt durch Turbinen. Wir haben auf jeder Seite drei grosse Kompressorengruppen von je 4 Pumpen und diese drei Gruppen absorbieren über 1000 HP. Wir brauchen das komprimierte Wasser nämlich nicht nur für die Bohrmaschinen, sondern für alle möglichen Zwecke im Tunnel, vor allem zum Antrieb für alle möglichen Pumpen mittelst Strahlgebläse, für die Stollenventilation u. s. w. Das Wasser ist das grosse Agens, mit welchem wir den Tunnel bauen.

Der durchschnittliche tägliche Fortschritt, den wir auf der Nordseite, die in relativ normalen Verhältnissen gearbeitet hat, erreicht haben, alles ineinander gerechnet, auch die verlorenen Tage, vom ersten Tage der mechanischen Bohrung an, November 1898, bis wir die Mitte erreichten, September 1903, beträgt 5,52 Meter; wenn wir bloss die Tage mit Fortschritt, also nur die Bohrtage rechnen, haben wir einen Fortschritt von 5,92 Metern. Auf der Südseite dagegen haben wir weniger günstige Fortschritte zu verzeichnen, weil wir ungünstiges Gestein antrafen. Ich werde später noch darauf zu sprechen kommen. Wir hatten sehr ungünstige Schichtung des Gesteins, abgesehen von der Härte, und diese Schichtung kommt in der Sprengwirkung ausserordentlich in Betracht.

Sehr wichtig ist nun, abgesehen von der Bohrung, von der man vielleicht sagen kann, sie habe vorläufig ihre höchste Vollendung erreicht, die sogenannte *Schutterung*. Sämtliches durch die Schüsse niedergestrecktes Material

muss natürlich weggeschafft werden. Das Material liegt in vielen Kubikmetern in einem sehr kleinen Raum, und es gehört ein ausserordentliches Raffinement und eine scharfe Arbeitsteilung dazu, um dieses Material in kurzer Zeit wegzuschaffen. (Taf. 7 und 8.)

Rasche Schutterung, das ist das grosse Problem, das die Tunnelbauer seit Jahren beschäftigt, und keine unbedeutende Aufgabe ist es in der Tat, mittelst mechanischer Schutterung die Sache so einzurichten, dass man den Schutt wieder bald wegbekommt. Da sind schon unglaublich viele Versuche gemacht worden. Auch wir haben geglaubt, eine mechanische Schutterung gefunden zu haben, und im Prinzip hatten wir sie auch gefunden, indem wir das Material mit einem hydraulischen Strahl im Moment der Sprengung von Ort wegfegen wollten, was uns auch gelungen wäre, wenn wir nicht allzu grosse Reibungsverluste in der Leitung gehabt hätten. Es hat sich herausgestellt, dass das Moment, das nötig ist, um diese Gesteinsmassen in der Zeit von zirka 1½ Minuten — denn länger geht die Sprengung nicht — zurückzutreiben, grösser ist als die verfügbare Kraft. Es war zu schwierig, die Kraftmittel nahe genug an die Stollenbrust zu bringen, und ein zu grosser Teil des Druckes hat sich durch Reibung aufgefressen.

Die Unternehmung, die den Rickentunnel ausführt, glaubt eine Lösung gefunden zu haben, und wir sind wirklich sehr gespannt, wie die Versuche ausfallen werden, die sie im Sinne hat auszuführen. Wir haben unsere Zweifel, würden es aber begrüssen, wenn es einer Unternehmung gelingen würde, diese kolossal komplizierte Frage zu lösen.

Die Arbeit der Bohrmaschinen geht nun Tag und Nacht vor sich, jahraus, jahrein, mit Ausnahme der aller-



Tafel 12: **Ausweitung von Stollen I.**



höchsten Festtage; wir geben deren nur zwei zu im Jahre, und mit Ausnahme dieser und der Absteckungen, die auch zwei Tage per Jahr beanspruchen, ist seit dem Jahre 1898 am Simplon ununterbrochen gebohrt worden.

Es handelt sich nun darum, vom Stollen aus den Tunnel auszuweiten, und da kann man verschieden vorgehen. Von dem Sohlstollen aus geht man in die Höhe nach der alten Methode, und dann, wenn man in der Höhe angelangt ist, vorwärts und rückwärts (Beilage 3). Diese sämtlichen Ausweitungsarbeiten macht man bis jetzt von Hand und nicht mit der Bohrmaschine. Mit ihr können sie unter Umständen gemacht werden, wenn die Kosten nicht zu hoch werden. Dann geht man zuerst oben, nachher unten in die Breite, wie es in Beilage 3 dargestellt ist, unten die Sohlstollen, oben die Firststollen und diese Firststollen kommen schliesslich zusammen (Taf. 9). Alle 200 Meter wird der Tunnel I mit dem Stollen II durch einen Querschlag verbunden. (Taf. 10.) Diese Traversen dienen uns wesentlich für die Ventilation; aber namentlich auch für den Transport. Mit dem Stollen ist vom ganzen Tunnel zirka $^1/_5$ des Profils ausgebrochen (Tafel 11), die andern $^4/_5$ werden ausgebrochen, wie eben beschrieben; die Art des Vorgehens richtet sich nach dem Gestein, nach der Schichtung, die bei uns jetzt meistens horizontal ist. Wir gehen deshalb nicht mehr mit den beschriebenen Aufbrüchen vorwärts, sondern treiben den sogenannten Schlitz, d. h. wir schlitzen den Stollen direkt hinauf bis in die Firste und breiten nach und nach aus. (Taf. 12.)

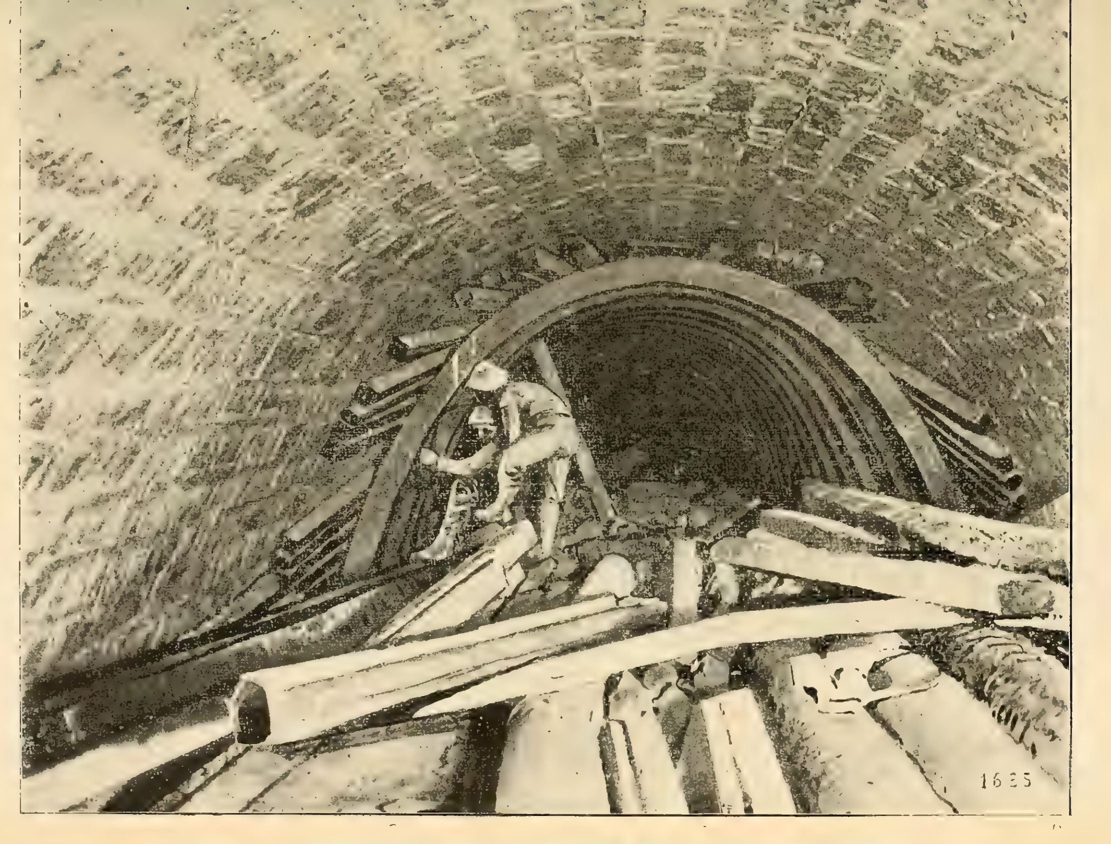
Nun ist es zu verstehen, warum sich alles Interesse auf einen raschen Fortschritt richtet. Es handelt sich darum, möglichst viele Angriffspunkte, möglichst vielen Arbeitern Platz zur Arbeit zu schaffen. Das ist in einem

schmalen Tunnel nur in der Längsrichtung möglich, weil ja der Tunnel eigentlich nur *eine* Dimension hat. Vergegenwärtigen wir uns im Gegensatz zu diesem Vorgehen ein solches, wo das ganze Tunnelprofil in einem Mal in der Front angegriffen würde, wo also als ganze Angriffsfläche zirka 30 Quadratmeter zur Verfügung stünden. Mehr als einen Mann per Quadratmeter können wir kaum aufstellen, das würde somit 30 Mann ausmachen, während beim Vorgehen mittelst Stollen am Simplon 500 und noch mehr Mann zugleich am Tunnel Hand anlegen können. Die Erfahrung hat denn auch gezeigt, dass man mit einer guten Organisation imstande ist, in Vollausbruch und Mauerung jede Leistung zu bewältigen, respektive einen mindestens ebenso grossen Fortschritt zu machen, als die Bohrmaschinen vor Ort es vermögen.

Wenn wir in Gedanken einen Spaziergang vom Vorort durch die Baustrecke machen bis zu dem Punkte, wo wir den fertigen Tunnel erreichen, so sehen wir den Tunnel in allen Stadien der Vollendung, vom primitiven Stollen bis zum fertig ausgemauerten Tunnel.

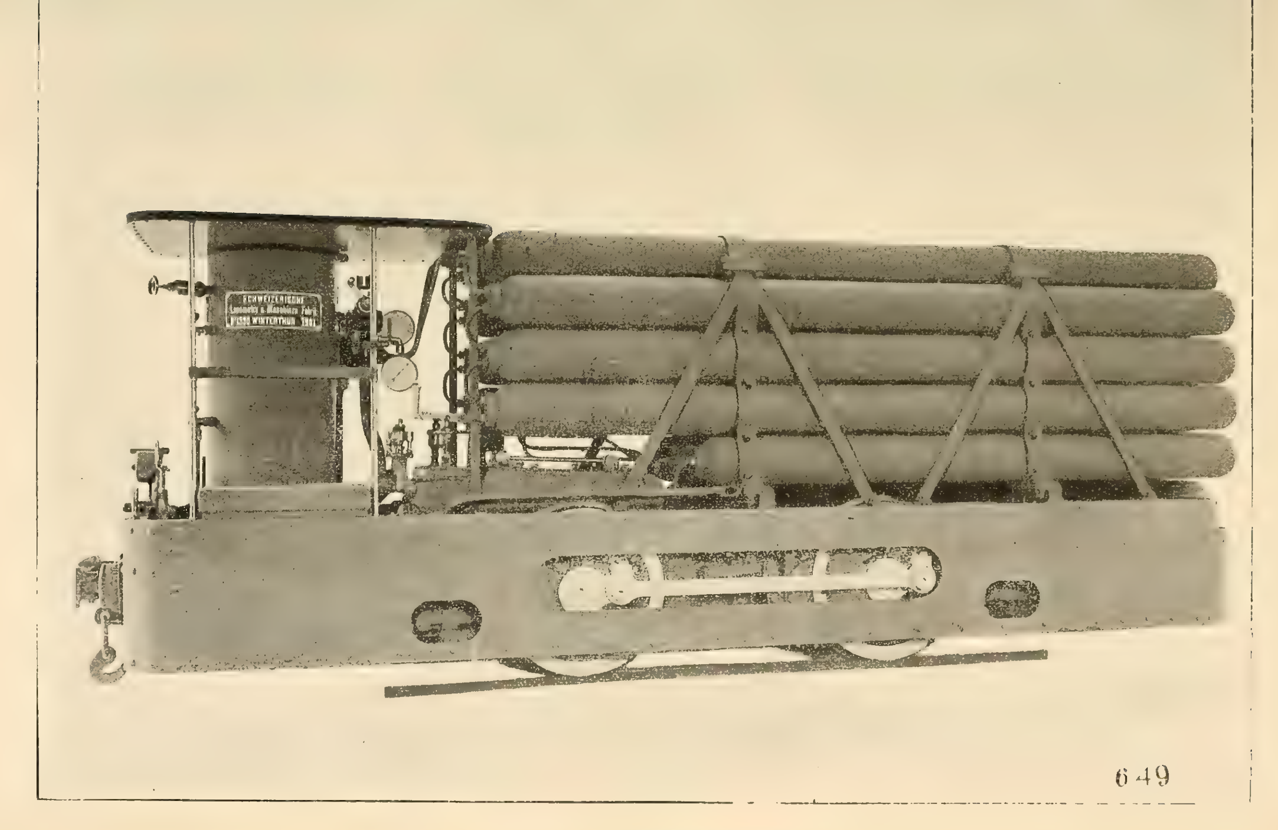
Mit Rücksicht darauf, dass die einzelnen Arbeitsgruppen einander nicht in den Weg kommen, dass namentlich die Transporte sich ohne grosse Störungen vollziehen, dass die Sprengungen der einen Partie die andern nicht zum Verlassen des Platzes zwingen etc., zieht sich die Baustrecke in der Regel auf 1 bis 1½ Kilometer hin — sukzessiv, sozusagen jeden Tag etwas vorrückend.

Man wird fragen: Ja, warum arbeitet man denn im Vollausbruch nicht mit Maschinen? Diese Frage ist im wesentlichen eine Frage der Kosten. In sehr vielen Fällen würde Maschinenbohrung teurer kommen als Handbohrarbeit, weil sich die letztere den oft sehr veränderlichen



Tafel 13: **Fertige Ausmauerung der First und Lehrbögen.**





Tafel 14: **Luftlokomotive.**



Verhältnissen im Tunnel, z. B. drückenden Strecken etc., besser anpassen kann. Am Simplon lagen die Verhältnisse so, dass wir meistens konvenierend fanden, die Maschinenbohrung auf die Stollen zu beschränken. Der Albulatunnel ist dagegen in dem letzten Jahr seines Ausbaues fast vollständig mit der Bohrmaschine vollendet worden.

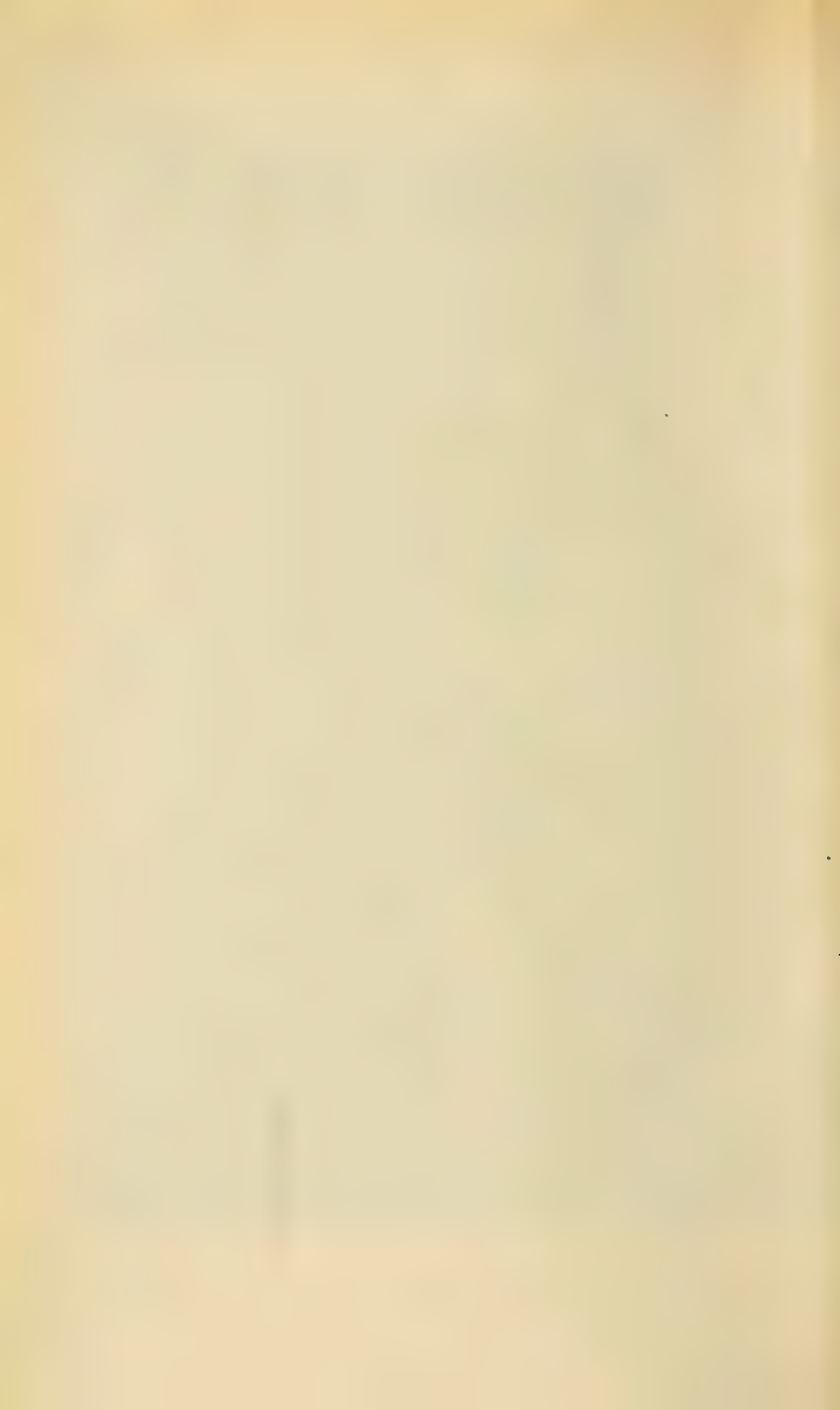
Was nun die *Ausmauerung* (Taf. 11 und 13) anbetrifft, so ist zu sagen, und darüber wundert man sich in der Regel, dass der Tunnel in seiner ganzen Länge ausgemauert wird, nicht etwa deshalb, weil es überall ein Gewölbe braucht, um das Gebirge zu tragen, sondern aus dem einfachen Grunde, weil bei jeder Sprengarbeit einzelne Stücke lose werden, die im Moment der Arbeiten nicht herunterfallen, von denen man aber befürchten muss, dass sie zu irgend einer Zeit fallen werden. Das darf man nicht riskieren. Man beugt diesen Eventualitäten aus Betriebssicherheitsgründen vor. Da, wo das Gebirge fest genug ist, macht man einfach eine Ausmantelung, mit einer möglichst dünnen Mauer, das Minimum derselben beträgt im Simplon 35 cm Dicke. Wo das Gebirge nicht fest ist, wo eventuell Druck zu erwarten ist, werden die Mauerprofile selbstverständlich stärker ausgeführt; und weil es viele Strecken giebt, in denen das Gebirge derart drückt, dass die beiden Widerläger zusammengedrückt würden, wird oft Sohlengewölbe gemacht, das die Widerlager stützen soll. Dasselbe müssen wir je nachdem in gewissem Gestein auch im zweiten Stollen machen (Tafel 11).

Im grossen und ganzen hat das Gebirge in den ersten Kilometern auf Nord- und Südseite günstig gestanden. Wir sind mit den kleinsten Ausmauerungsprofilen ausgekommen. Es ist erst in den innern Partien schlechter

geworden. Es kommt selbstverständlich bei dieser ganzen Frage der Druck des überlagernden Gebirges ausserordentlich in Betracht. Wenn der Tunnel durch ein relativ wenig festes Gebirge geht, hat man immer zu gewärtigen, dass die enorme Belastung durch die Überlagerung die Festigkeit dieses Gebirges überwiegt und dieses künstlich gestützt werden muss.

Ich muss nun im Anschluss an das Gesagte einiges mitteilen über die *Transportfrage*, eine im Tunnelbau ausserordentlich wichtige und schwierige Frage. Nehmen wir einen täglichen einseitigen Fortschritt des ganzen Tunnelprofils von 7 Meter an, so handelt es sich um die Abführung von zirka 30 × 7 = 210 cbm ausgebrochenen Gesteins, sogenannten Tunnelschuttes. Das repräsentiert mindestens eine ebenso grosse Anzahl von Tunnelwagen vollgeladen. Dazu kommt der Transport der Baumaterialien, Mauersteine, Sand, Kalk, Zement, Holz etc., die hineingeführt werden müssen. Auf jeder Seite des Tunnels sind zirka 300 Transportwagen im Dienst, und der tägliche Wagenverkehr beträgt bei normalem Betrieb zirka 510 bis 560 einfahrende und ebenso viele ausfahrende Wagen. Und das alles in einem so engen Schlauch, wie ein eingeleisiger Tunnel es ist. Der Verkehr spielt sich nun folgendermassen ab: Nach einem ganz genauen Fahrplan gehen in erster Linie von der Installation her durch den fertig gebauten Tunnel Züge, die mittelst Dampflokomotiven vorwärts bewegt werden; es sind dies Lokomotiven von 16 Tonnen Gewicht, welche unsere Züge zu befördern imstande sind. Sie sind so gebaut, dass sie eine grosse Heisswasser- und Dampfreserve haben, damit sie möglichst wenig Rauch entwickeln müssen. Uebrigens wäre dieser Rauch nicht sehr schädlich, da die Luft, wie ich später beschreiben

Tafel 15: **Abladen eines Schuttwagens.**



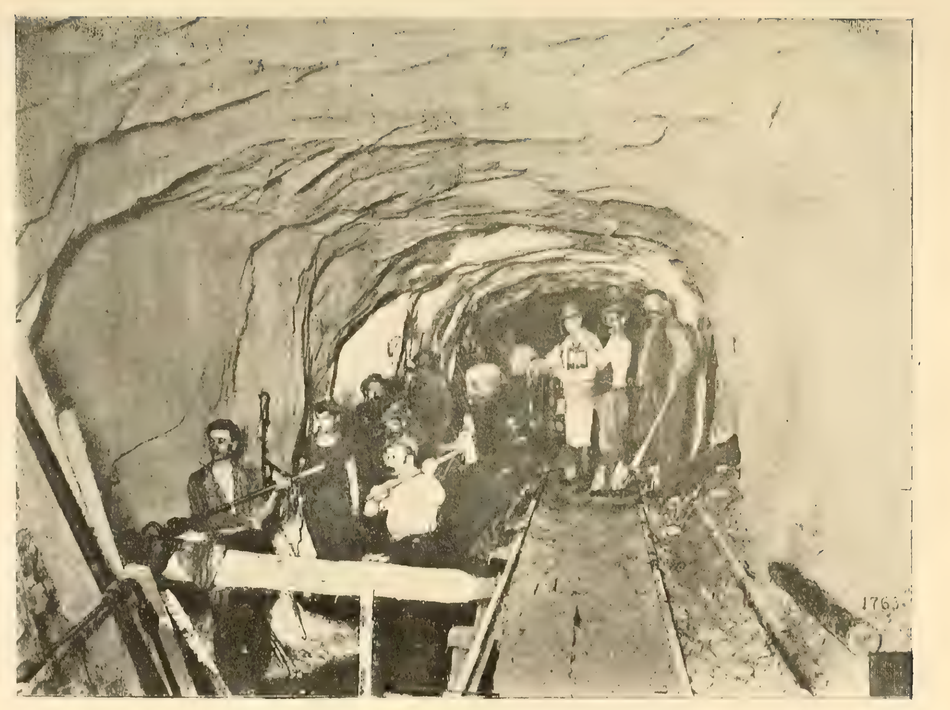
werde, im fertigen Tunnel auszieht, also keine Arbeitsstrecke bestreicht. In dem letzten Teil der fertigen Strecke haben wir dann die sogenannte Tunnelstation. Da sind zwei Geleise, Dienstgeleise selbstverständlich. Die Wagen werden rangiert, und von da weg geht nun der Verkehr getrennt. Die Wagen, welche für den Ausbau des Tunnel I dienen, gehen weiter im Tunnel I. Die Wagen für den Vortrieb der Stollen gehen von Tunnel I durch die Traversen in Tunnel II und der ganze Verkehr geht neben Tunnel I vorbei und entlastet denselben wesentlich, einer der grossen Vorzüge unserer Baumethode. Von der Tunnelstation an machen Luftlokomotiven (Tafel 14) den Dienst; dieselben haben ungefähr die halbe Leistungsfähigkeit der Dampflokomotiven und werden mittelst hoch komprimierter Luft von zirka 80 Atmosphären Druck angetrieben. Sie werden in der Tunnelstation von einer Leitung aus gespiesen, die von der Installation her dahin geführt ist. Draussen in der Installation stehen die betreffenden Kompressoren, drei an der Zahl. Diese Luftlokomotiven sind sehr kompendiös gebaut, so dass sie überall, auch in den engsten Stellen der Arbeitsstrecke durchkommen. Sie fassen in einem Rohrbündel sogenannter Mannesmann-Röhren, ähnlich den bekannten Kohlensäureflaschen, komprimierte Luft für mehrere Stunden Dienst. Um zu verhindern, dass bei der Expansion der Luft Kälte erzeugt wird, die schliesslich zu schädlichen Eisbildungen führen könnte, passiert die Luft vor der Arbeit eine sogenannte Bouillotte zur Erwärmung. Auf diese Weise setzen wir die Energie der Rhone in eine billige Traktionskraft um, wobei zugleich der Vorteil besteht, dass geringere Luftverunreinigung entsteht.

Man wird vielleicht fragen: Ja, warum denn nicht

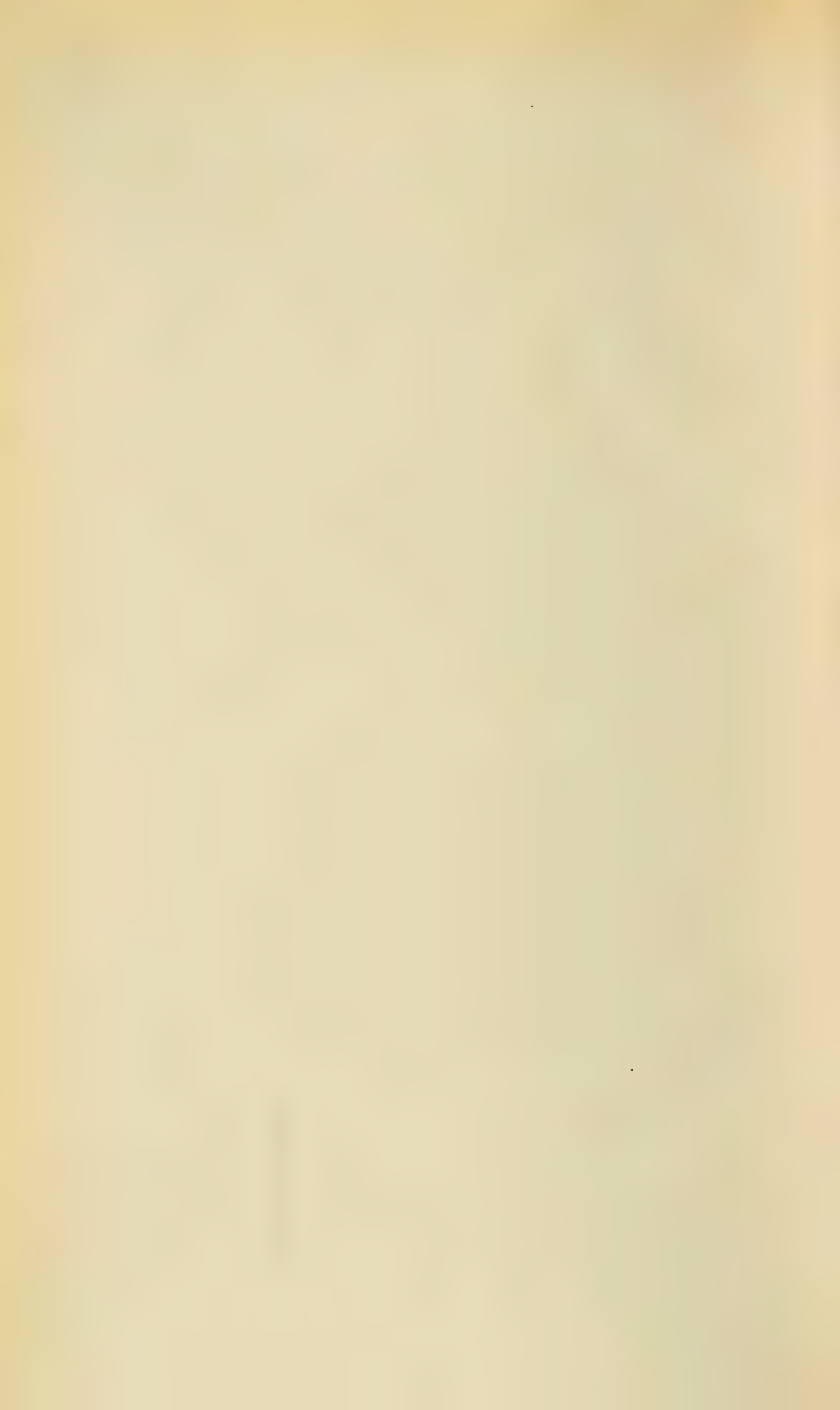
im Zeitalter der Elektrizität elektrische Traktion? Wir haben nicht unterlassen, diese Frage zu studieren, haben aber gefunden, dass vieles im Tunnel dagegen spricht: Einmal die grosse Feuchtigkeit und das unvermeidliche Tropfen, wodurch leicht Kurzschluss entsteht, dann aber namentlich die Gefährdungen, denen jede fixe Einrichtung ausgesetzt ist, infolge der Sprengungen und der ewigen Veränderungen. Lediglich Akkumulatoren-Lokomotiven hätten in Betracht kommen können; dieser Betrieb aber ist zu teuer.

Neu und beim Tunnelbau wohl zum ersten Mal angewendet ist die Art der Abladung der Schuttwagen draussen (Taf. 15). Dieselben werden nämlich nicht nach bisheriger Art von Hand abgeladen oder gekippt, sondern sie werden mechanisch entleert, indem bei den einen das eigentliche Gefäss vom Wagengestell gehoben, aufgehängt und umgeschüttet wird, bei den andern der ganze Wagen in die Höhe gehoben und durch Schrägstellen entleert wird. Es ist dies geschehen, um Handarbeit zu ersparen. Wir haben zweierlei Wagen: Für den Vollausbruch haben wir ziemlich breite, und für den engen Stollen in die Länge gezogene, schmale Wagen; beide Arten haben ungefähr die gleiche Kapazität. Die Entladung geschieht mittelst eines elektrischen Krahns.

Wir kommen nun zur Besprechung der *Lüftung* der Arbeitsstellen. Es ist bereits angedeutet worden, dass der Parallelstollen als Luft-Zuführungsrohr dient. Der Fall, dass man durch ein derartig gestaltetes Rohr auf grosse Distanzen, in unserem Fall bis zu 10 Kilometern und eventuell mehr, grosse Quantitäten Luft bläst, war noch nie vorgekommen. Versuchszahlen waren keine zur Verfügung, lediglich unsere eigenen Versuche am Arlberg mit einem eisernen Rohr. Namentlich schwierig



Tafel 16: **Kanalausbruch in Stollen II.**



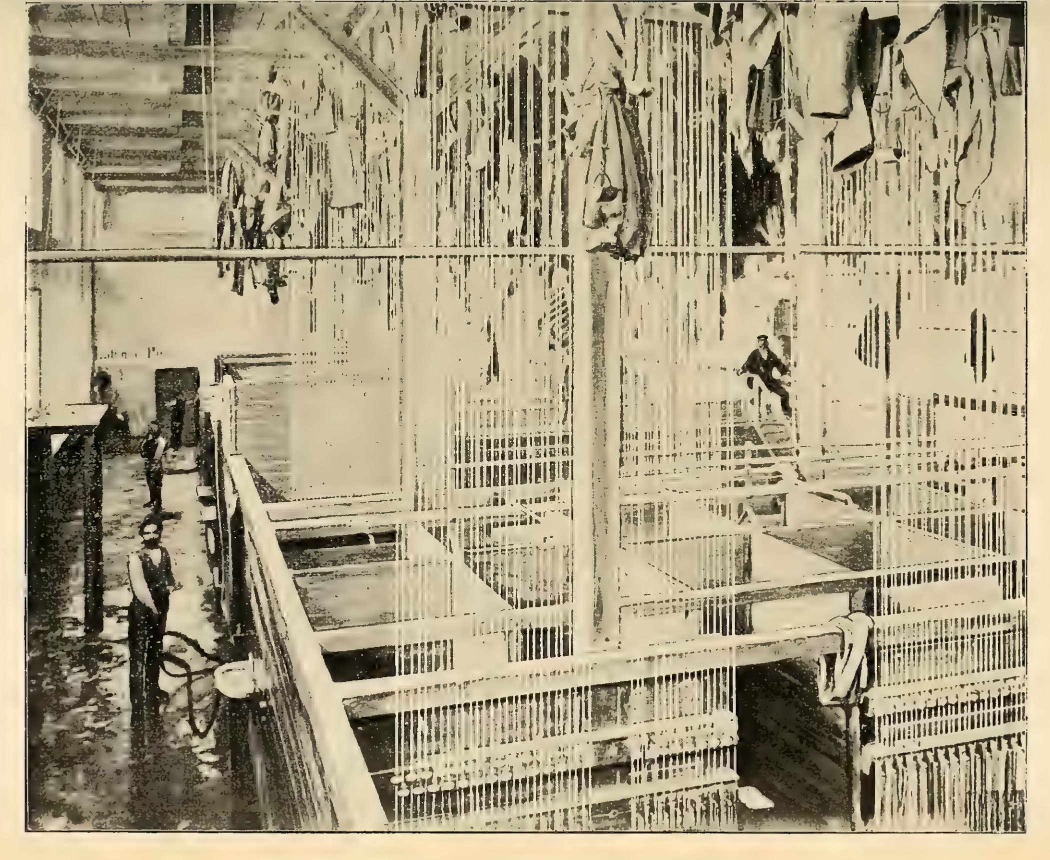
war es, für ein Rohr mit so rohen Wänden den Reibungs-Koeffizienten zu bestimmen, denn der zweite Stollen ist zum grössten Teil einfach aus dem Felsen ausgesprengt ohne weitere Verkleidung. Die entgegenstehende Reibung wird durch einen entsprechenden Kraftaufwand überwunden; man muss der Luft einen gewissen Druck geben. Wir hatten diesen unter Anwendung eines ungünstigen Reibungs-Koeffizienten auf 500 mm Wassersäule angenommen bei einer Luftgeschwindigkeit im Stollen von zirka 4 m per Sekunde. Die Erfahrung hat uns nun gelehrt, dass wir sehr sicher gerechnet haben, indem wir heute bei mehr als 10 Kilometer Stollen mit einem Druck von 270 mm Wassersäule auskommen. Die Luft wird gefördert und der nötige Druck erzeugt durch Zentrifugal-Ventilatoren (Beilage 4). Es sind deren zwei, jeder ist imstande, zirka 30 cbm Luft per Sekunde von 270 mm Druck zu geben, und jeder hat direkten Antrieb durch eine Turbine von 250 HP. Einer hat bis jetzt immer gereicht, der andere dient als Reserve. Damit immer beide betriebsfähig sind, wird alle 24 Stunden abgewechselt. Wenn es nötig gewesen wäre, hätten sie, was man heisst, auf Druck gekuppelt werden können, um den doppelten Druck zu erzeugen. Sie können aber auch auf Quantum gekuppelt werden und geben alsdann zusammen 50 bis 60 cbm Luft per Sekunde.

Von den Ventilatoren weg wird die Luft durch einen Kanal zum Stollen II geführt und wird nun durch diesen nach hinten getrieben. Ein bestimmter Kubikmeter Luft, der in diesem Moment in den Stollen II eintritt, ist in zirka 40 Minuten hinten angelangt. Es ist nun klar, dass wir die Luft nur dann zwingen können, durch den ganzen Stollen zu ziehen, wenn wir unterwegs sämtliche Querstollen zuschliessen, denn sonst geht

die Luft nach einem bekannten Naturgesetz auf dem kürzesten Weg durch Tunnel I wieder ins Freie hinaus. In der Tat sind denn auch sämtliche Querstollen vermauert und haben nur die nötige Oeffnung, um allfälliges Wasser aus Tunnel I nach II durchzulassen. Wir wollen den grossen Teil der Luft zwingen, nicht früher in I überzutreten, als bis zum hintersten Querschlag; denn dort erst hat sie für uns Wert, weil sie nun auswärts ziehend durch die Arbeitsstrecken geht und diese lüftet, um alsdann schon wesentlich verunreinigt durch die Tunnelstation und von dieser aus durch den fertigen Tunnel auszuziehen.

Wo es nötig ist, die Querstollen offen zu lassen wegen des Verkehrs zwischen I und II, sind diese durch möglichst dicht schliessende Holztüren verschlossen, die jeweilen nur aufgemacht werden, wenn ein Transport oder Personen durchgehen. Sofort stürzt sich die Luft natürlich durch diese Oeffnung, und in diesem Moment stockt der Luftstrom zu hinterst; das bringt aber keinen Nachteil, sobald diese Stockungen nicht zu lange dauern. Man hat nun noch darauf zu achten, dass sich in den Baustrecken keine verlorenen Winkel finden, die vom Luftstrom nicht bestrichen werden. Die Lüftung ist so gut, dass selbst starker Dynamitrauch sich in Bälde verzieht und dass der Schrecken aller Minenarbeiter, der Lampenruss, bis zur vollständigen Unschädlichkeit verdünnt wird. Wir dürfen ruhig behaupten, dass wegen Luftmangel und schlechter Luft noch keiner im Tunnel Schaden gelitten hat, eines der Hauptmomente für den ausserordentlich befriedigenden Gesundheitszustand der Tunnelarbeiter am Simplon.

Es ist in dem Gesagten eine Lücke, indem selbstverständlich der grosse Luftzug durch die letzte Traverse



Tafel 17: **Bade- und Kleidertrockenraum.**



von II in I geht und dann nach auswärts zieht. Die Orte kann er nicht lüften. Um auch sie zu lüften, mussten wir hier wieder die alte Ventilationsmethode anwenden mittelst Rohrleitungen; wir erfassen mittelst derselben und Strahlgebläsen die frische Luft, und wir treiben sie zu den Bohrmaschinen, damit jeder Ort genügend frische Luft hat. Wir hatten darauf gerechnet, dass wir mit einem Durchschnitt von $^1/_2$ cbm per Sekunde für die relativ wenigen Leute leicht auskommen würden, wir haben aber bei den heutigen Temperaturverhältnissen dieses Quantum nicht nur verdoppeln, sondern versechsfachen müssen, denn ohne eine sehr starke Lufterneuerung wäre es einfach unmöglich gewesen, die anstrengende Arbeit der Schutterung dort zu machen. Wir haben auf diese Weise die Luft vor Ort auch heute noch bei den höchsten Temperaturen mit einer Temperatur von 25°, wodurch sie eben zugleich zur Kühlung mitwirkt.

Es ist klar, dass die durch Stollen II einströmende Luft sich auf ihrem Weg in Bezug auf Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt verändert. Was den letztern anbetrifft, so ist eben zu sagen, dass ein grosser Teil des Gesteins feucht ist und zum Teil Wasser führt; auch führt durch II der Wasserablaufkanal. (Taf. 16.) Die Luft, die daran vorbeistreift, wird so viel als gesättigt. In Bezug auf die Temperatur ist zu beachten, dass schon vom 6. Kilometer an auf der Nordseite die Gesteinstemperatur 40° C. erreichte und beim 8. Kilometer bereits 55° C. betrug. Wir hatten aber darauf gerechnet, dass der starke konstante Luftstrom die Stollenwände des Stollens II nach und nach abkühle und haben uns darin nicht getäuscht. Die Abkühlung ist sogar eine sehr merkliche. Wir hatten beispielsweise bei Kilometer 7 eine Anfangstemperatur des Gesteins von 48°. Das war im April 1902.

Im März 1903 war die Gesteinstemperatur auf 28° hinunter gebracht. Es kommen dabei auch die Unterschiede der Aussentemperatur der Luft im Winter und Sommer in Betracht. Immerhin lehrt die Erfahrung, dass diese ihre Wirkung nur in beschränktem Mass ausüben, und dass ungefähr bei Kilometer 8 im Winter und Sommer die einziehende Luft dieselbe Temperatur hat. Sie käme uns heute bei Kilometer 10 mit 27° an, wenn nicht das heisse Wasser die Temperatur erhöhte.

Lange Zeit, dass heisst bis zum Frühling 1902, also während 3½ Jahren hat der blosse Luftzug genügt, um in den Arbeitsstellen erträgliche Temperaturen zu haben. Als aber die Lufttemperatur in denselben 27° überstieg, war ein Nachlassen der Leistungsfähigkeit der Arbeiter zu bemerken. Es war höchste Zeit, dass wir mit einem weitern Sukkurs, mit der *Kühlung* mittelst kalten Wassers, zu Hülfe kommen konnten. Da wir angenommen hatten, dass die Temperatur des Gesteins erheblich höher steigen könnte, als geschätzt wurde — nämlich 40 bis Maximum 42 Grade —, hatten wir uns entschlossen, die Kühlung viel stärker zu machen als ursprünglich in Aussicht genommen war. Wir hatten die Einrichtungen verdoppelt; anstatt 40 Liter per Sekunde können 80 Liter kalten Wassers in den Berg hineingepumpt werden und wir können sagen, dass wir heute keinen Liter zu viel haben. Da das Kühlwasser bei seiner Verwendungsstelle keinen grossen Druck braucht, bedienen wir uns zu seiner Förderung der sogenannten Hochdruck-Zentrifugalpumpen, deren zwei hintereinander geschaltet sind, um gemeinsam einen Druck von bis zu 40 Atmosphären zu erzeugen. Die Zentrifugalpumpen sind direkt durch Turbinen angetrieben, machen zirka 1100 Touren per Minute, absorbieren jede zirka 250 Pferdekräfte und liefern das bereits

Tafel 18: **Einbau im Firststollen.**



genannte Quantum von bis zu 80 Litern per Sekunde. Die Kühlwasserleitung hat 250 mm Lichtweite, die Geschwindigkeit des Wassers ist also eine ziemlich hohe, weshalb denn auch die Reibungsverluste relativ gross sind. Auf Kosten der Kraft ist hier an den Kosten gespart worden. Je nach dem Mass der Abzapfung ist der Enddruck 10 bis 15 Atmosphären, also noch reichlich, um eine gründliche Zerstäubung des Wassers zu Stande zu bringen. Eine solche ist natürlich notwendig, wenn der Wärmeaustausch intensiv sein soll, und darauf müssen wir ausgehen.

Bevor ich aber davon weiter spreche, will ich noch etwas von der *Leitung* sagen. Hauptbedingung für einen guten Effekt der ganzen Kühlwasser-Einrichtung ist eine sorgfältige Isolierung der jetzt 10 km langen Leitung gegen die im Stollen II herrschende Wärme. Es ist klar, dass das Wasser in dieser Leitung, wenn nicht isoliert, auf seinem Weg die Wärme der Stollenluft respektive des umgebenden Gesteins angenommen hätte. Es handelt sich für die Kühlung darum, ein möglichst grosses Temperaturgefälle herzustellen. Als bestes Isoliermittel fanden wir die sogenannte Blätterkohle, zerkleinerte Holzkohle, die in einer Schicht von 50 mm Dicke um das Rohr gelegt ist und durch einen Blechmantel gehalten wird. Anstatt einer Erwärmung von 1° per Kilometer Leitung, auf die wir ursprünglich glaubten rechnen zu müssen, beträgt die Erwärmung per Kilometer nicht einmal ½°, so dass sich das Wasser auf dem ganzen Weg nicht einmal um 5° erwärmt; das heisst, im Sommer haben wir am Ende der isolierten Leitung Wasser von zirka 15°, im Winter sogar Wasser von 5 bis 6°.

Die Verwendung dieses Wassers ist nun die folgende:

An einer Stelle des Stollens I, an der kein Wagenverkehr stattfindet, liegt am Boden ein Röhrensystem mit einigen Dutzend nach oben gerichteten Streudüsen. Das Wasser, das unter dem nötigen Druck austritt, wird fein zerstäubt und dieser Wasserstaub füllt das ganze Profil des Stollens aus. Die Luft muss gezwungener Massen diese Strecke passieren und giebt nun ihre Wärme an das Wasser ab; ihre Temperatur sinkt beispielsweise von 28 bis 15° und die so erfrischte Luft zieht durch die Arbeitsstrecken. Es findet aber noch etwas anderes statt, was mindestens so wichtig ist: Durch die Abkühlung wird ein Teil der Feuchtigkeit aus der Luft herausgefällt. Die noch in ihr enthaltene Feuchtigkeit entspricht der niederen Temperatur; erwärmt sich also die Luft wieder — und das tritt an den warmen Stollen- und Tunnelwänden ein — so wird die Luft relativ trocken. Sie wird sich zwar nach und nach wieder sättigen, aber gänzlich erst, nachdem sie die Arbeitsstrecke passiert hat. Wir haben also nicht nur kühle, sondern, was fast noch wichtiger, trockene Luft, welche die Verdunstung auf der Haut des Arbeiters ermöglicht und diesen dadurch frisch erhält. Damit allfällig mechanisch mitgerissenes Wasser die Feuchtigkeit nicht in schädlicher Weise erhöht, passiert die Luft unmittelbar nach den Brausen ein Labyrinth von Blechstreifen, einen sogenannten Wasserabscheider. Das Fazit entspricht vollständig unsern Erwartungen. Die dem Gestein entströmende Wärme ist dadurch besiegt, und wir haben die Verhältnisse in der Hand, allerdings dank dem Aufwand einer grossen Kraft. Ich bemerke noch, dass auch die Hochdruck-Wasserleitungen für den Bohrbetrieb isoliert sind und somit ebenfalls kühles Wasser liefern.



Tafel 19: Holzeinbau Tunnel I.



Aber auch auf andere Art wird das kühle Wasser verwendet. Es ist klar, dass die heisseste Partie des Tunnels der Vortriebstollen ist. Dort hat das Gebirge noch die ursprüngliche Wärme, eine Abkühlung hat noch nicht stattfinden können. Dort war auch in der Tat die Hitze am drückendsten. Es wird ihr dadurch begegnet, dass auf jener Strecke sowohl die Stollenwände, als das Luftrohr mit kaltem Wasser berieselt werden, und dadurch ist ein sehr erträglicher Zustand geschaffen. — Es giebt nur noch einen Feind, den wir schwer bewältigen können, es ist dies das *warme* Wasser, das wir seit einigen Monaten auf Nord- und Südseite, namentlich auf der ersteren getroffen haben. Darauf komme ich später noch zu sprechen.

Ich habe nun die Mittel auseinander gesetzt, die man braucht, um einen Tunnel wie den Simplon zu bauen: Vor allem braucht es einen grossen Kraftaufwand, um die mechanische Bohrung, welche eines der gewaltsamsten technischen Vorgehen verkörpert, zu betreiben. In zweiter Linie braucht es einen grossen Kraftaufwand für die nie unterbrochene Zuführung frischer Luft zu den Arbeitsstellen, für die Ventilation; in dritter Linie braucht es Kraft, um das Kühlwasser in die Tiefe des Berges zu treiben. Ventilation und Kühlung sollen den Arbeitern im Innern des Berges nicht nur das Leben ermöglichen und die Gesundheit erhalten, sondern die volle Entfaltung ihrer Arbeitskraft gestatten, denn diese sind das köstlichste Gut, was im Tunnel zur Verwendung kommt, und dieses Gut darf am wenigsten vergeudet werden. Es braucht aber auch Kraft für die vielen Strahlapparate, für eine grosse Anzahl Pumpen im Innern des Tunnels, die das Wasser jeweilen da entfernen sollen, wo es die Arbeit stört; es braucht Kraft,

die in komprimierte Luft umgesetzt wird, um die Transporte im Innern des Tunnels auszuführen; es braucht Kraft für das elektrische Licht, das nachts die Installationen draussen erhellt. Wenn wir uns alles das vergegenwärtigen, wird es uns nicht mehr wundern, dass zirka 2400 Pferdekräfte Tag und Nacht, jahraus, jahrein von den Turbinen, die alles das betreiben, abgegeben werden müssen. Der moderne Tunnelbau ist ein typisches Beispiel dafür, wie der Mensch die Naturkräfte in seinen Dienst spannen muss, um grosse Werke der Zivilisation auszuführen und im Betrieb zu halten.

Ich habe erklärt, dass die am Simplon zur Anwendung gekommene Baumethode im wesentlichen das Ziel hat, dem Tunnelarbeiter seine Arbeit zu erleichtern, ihm seine Leistungsfähigkeit zu erhalten. Dazu müssen nun, abgesehen von dem bereits Ausgeführten, noch eine Reihe anderer Dinge mithelfen. Erstens eine nicht zu lange Arbeitszeit. Dieselbe beträgt acht Stunden netto. Der Tag ist in drei sogenannte Schichten eingeteilt, deren erste morgens um 6 Uhr, deren zweite mittags 2 Uhr, und deren dritte abends 10 Uhr beginnt. Zweitens soll der Arbeiter auf dem Weg zur Arbeit sich nicht unnötig ermüden. Die Arbeiter werden deshalb seit Jahren in Extra-Eisenbahnzügen mittelst Extrawagen von der Installation zu den Arbeitsstrecken gefahren und ebenso hinaus; sie haben nur einen kurzen Weg zu Fuss zu machen. Drittens, damit die Arbeiter sich beim Hinausfahren in ihren oft nassen Kleidern und erhitzt, wie sie sind, während der schlechten Jahreszeit nicht erkälten, sind draussen Vorkehrungen getroffen zum Umkleiden und zum Baden oder blossen Waschen, wie es der einzelne wünscht (Taf. 17). Da werden die nassen Arbeitskleider abgelegt und die trockenen Aus-

Tafel 20: **Wassereinbruch auf der Südseite**



Tafel 21: **Hölzerner Einbau an der Druckstelle.**



gangskleider angezogen. Diese Einrichtung hat sich sehr gut bewährt und trägt wohl wesentlich bei zu dem durchaus günstigen Gesundheitszustand. Dank einer peinlichen Reinlichkeit im Tunnel und der starken Lüftung ist es uns auch gelungen, den furchtbarsten Feind der Minenarbeiter, die Wurmkrankheit, die am Gotthard so grosse Verheerungen angerichtet hat, und die gerade in jetziger Zeit in Westphalen in den Bergwerken stark grassiert, durchaus ferne zu halten. Wir machen alljährlich die Erfahrung, dass mit dem Eintreten der rauhern Jahreszeit sich alles zur Arbeit im Tunnel drängen will und dieser wegen der Gleichmässigkeit und dem Schutz vor den Unbilden der Witterung der Vorzug vor der Arbeit draussen gegeben wird.

Ich muss nun noch mit einigen Worten auf diejenigen Dinge zu sprechen kommen, die beim Bau des Simplon-Tunnels für die Bauunternehmung die grössten *Überraschungen* und *ungeahnte Schwierigkeiten* gebracht haben, zum Teil in geradezu verhängnisvoller Weise. Da sind es in erster Linie die *geologischen Verhältnisse* (Beilage 2), die sich in Wirklichkeit wesentlich anders gestaltet haben, als wie sie vorausgesagt wurden und zwar grossen Teils zu Ungunsten der Unternehmung. Es bezieht sich dies namentlich auf die Südseite und da wiederum namentlich auf die Art der Schichtung. Anstatt möglichst steil einfallenden Gebirges haben uns die horizontalen Schichtungen von Anfang bis heute verfolgt, die nicht nur die mechanische Bohrung und damit den Stollenfortschritt erschweren, sondern namentlich beim Ausbau dadurch grosse Kosten verursachen, dass das Gebirge nicht in sich hält, sondern durchweg eingebaut, das heisst gestützt werden muss (Taf. 18 und 19). In geologischer Beziehung war das Tracé des Tunnels

übereinstimmend von den Geologen als günstig geschildert. aber wie sehr das wirkliche Bild von dem, das man sich ausgemalt hatte, abweicht, davon gibt der Vergleich der beiden Profile den besten Beweis. In Beilage 2 oben ist das sog. offizielle Profil dargestellt, unten das Profil. das der offizielle Geologe, Herr Professor Schardt, auf Grund der Erfahrungen und Erhebungen gemacht hat. Erkennt man nun, so frage ich, im neuen Profil das alte?

Was ich in St. Gallen über diesen Punkt gesagt habe, würde ich, nachdem ich am letzten Sonntag Herrn Professor Schardt gehört habe, heute etwas anders, etwas freundlicher sagen. Sie haben gehört, wie die Geologen heute anerkennen, dass sie sich getäuscht haben, gründlich getäuscht haben. Da gilt der Satz: „Eingestandene Sünde ist halb verziehene Sünde“. Dass Bitterkeit in uns aufkam, muss uns zu Gute gehalten werden, es sind uns gar zu arge Enttäuschungen bereitet worden. Darüber geht der Streit nicht, dass die Geologen nicht im Stande sind, uns die genaue Wahrheit zu sagen, sondern darüber, dass sie zu einer Zeit, wo ihre Theorien so sehr im Fluss waren, wie sie jetzt hier zugeben, Aussprüche getan haben, die, wie sie gesagt waren, vom Laien als bare Münze genommen werden mussten, ein Gefühl der Sicherheit erwecken mussten, das tatsächlich nicht gerechtfertigt war. Eine Wissenschaft, die solchen Methamorphosen ausgesetzt ist, tut, glaube ich, gut daran, etwas vorsichtig aufzutreten, sonst riskiert sie, dass der Praktiker nach und nach allen Glauben verliert. Wenn wir dazu beigetragen haben, andern, die uns nachfolgen, ähnliche Enttäuschungen zu ersparen, so soll es uns freuen. Im Grunde ist es vielleicht gut, dass man die Wahrheit nicht gekannt hat, denn sonst wäre wohl



Tafel 22: **Erster eiserner Einbau an der Druckstelle.**



das Werk heute noch nicht begonnen, da niemand den Mut gehabt hätte, daran zu gehen.

Wir sehen aus den Profilen, dass wir ausser den ersten Kilometern der Nordseite zirka bis zum fünften Kilometer und ausser dem ersten Kilometer auf der Süd-seite wenig so gefunden haben, wie die Geologie voraus-gesehen hat. Und noch eins, heute das Verhängnisvollste. Im Zentrum des früheren Profils sehen wir ausschliesslich Monte Leone-Gneis; wie ganz anders sieht es nun aus in der heissen Partie. Nur *eine* Kalkschicht geht in diesem früheren Profil in die Tiefe hinunter, und das war für uns ein Hauptpunkt, der uns hoffen liess, dass kein Wasser auftreten würde. Nach dem neuen Profil dagegen kommt der Kalk sehr häufig vor, und der hat uns zuerst die unheimlichen Quantitäten von kaltem Wasser gebracht und in den heissen Partien heisses Wasser, den grössten Feind, den wir antreffen konnten. Alles das heisst, dass für den Praktiker die geologischen Voraussagungen wenig Wert haben zur Beurteilung der zu erwartenden Schwierigkeiten.

Die zweite grosse und für die Unternehmung sehr unangenehme Ueberraschung waren die *Wassereinbrüche* bei Kilometer 4 bis 4.4 der Südseite (Tafel 20). Man hatte uns versichert, dass Wasser überhaupt nicht viel vorkommen werde, und dass, wenn es der Fall wäre, es im Norden kommen werde, bei der Einsattelung am Gantertal am 5. km; aber dort haben wir kein Wasser angetroffen. Wo wir es am allerwenigsten erwarteten, da sind die unheimlichen Quantitäten gekommen, aus den grossen Quellen, wovon einige bis 150 Liter per Sekunde im Sommer führten. Man hat sich den Kopf zerbrochen, wo dieses Wasser eigentlich herkomme; man hat uns anfangs versichert von Seite der Fachleute,

dass es bald auslaufen werde: wir haben diesen Aussagen aber nie getraut und haben Recht behalten. Es läuft heute noch wie im Oktober 1901, nur im Winter etwas schwächer, 800 Liter ungefähr, im Sommer dagegen bis 1200 Liter in der Sekunde.

Die dritte verhängnisvolle Ueberraschung, auf die wir nicht gefasst waren, war die *Druckstelle* auf der Südseite (Taf. 21, 22 und 23): die ist gekommen unmittelbar nach jenen Wasserpartien, die sich einen halben Kilometer lang erstrecken. Unter Druckstelle versteht man ein Gebirge, das bis zu einem gewissen Grade plastisch ist, ohne jegliche Festigkeit: man muss die Erscheinung zurückführen wahrscheinlich auf die enormen Reibungen und den Druck, die bei Gebirgsverschiebungen stattgefunden haben und solche Zertrümmerungen zur Folge hatten. Die Druckstelle, die wir passiert haben, hat eine derartige Pression ausgeübt, dass wir mit allen bis dahin bekannten Mitteln nicht Herr derselben wurden. Wir haben mit den stärksten Holzbalken eingebaut: die sind uns zerbrochen worden wie Zündhölzchen, und wir haben schliesslich nichts anderes gewusst, als eine Art Panzer zu bilden durch Anwenduug von Doppel-T-Balken von 40 cm, d. h. dem stärksten Profil. Es stehen nun auf 44 Meter Länge solche Balken einer neben dem andern. Der Druck war so, dass er viele von diesen T-Balken durchscheert hat. Wir haben für die 44 Meter 6 Monate gebraucht, was einem täglichen Fortschritt von 25 cm entspricht, während wir $5^1/_2$ m per Tag machen sollten. Es war fast wie Hohn, dass wir gleich nach Ueberwindung der Druckstelle im Mai 1902 die berühmte Woche mit 63 m machten. Aber solche Lichtblicke, solche Wochen waren selten auf der Südseite des Simplon. Nachdem wir mit dem Stollen durch waren,

Tafel 23: **Eiserner Einbau an der Druckstelle.**

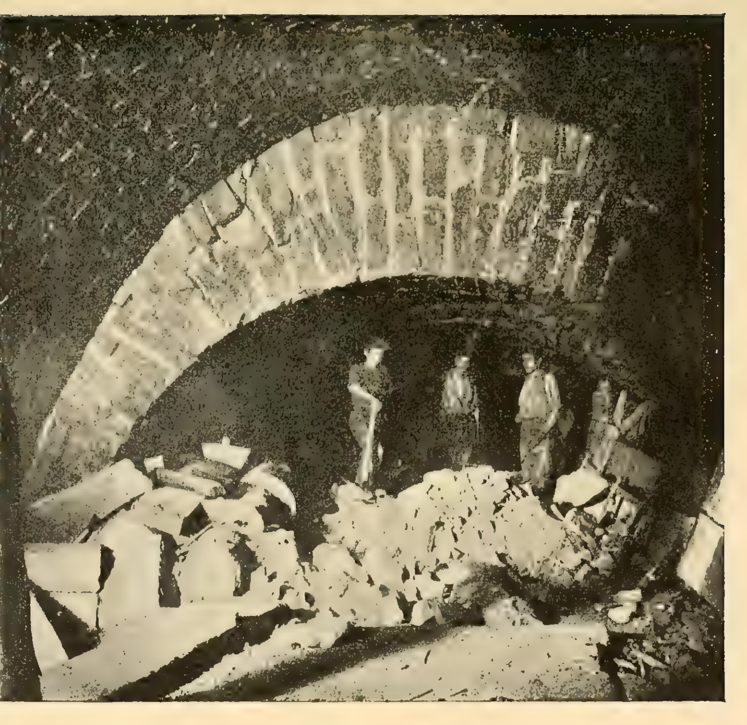


war der Ausbau dieser Druckstelle eine ausserordentliche Aufgabe. Sohlengewölbe von 2 m, Widerlager von 1,80 m und Gewölbe von 1,6 m haben wir eingebaut und zwei Jahre gebraucht, um diese Stelle zu sichern; man ist mit der äussersten Vorsicht vorgegangen. Bekanntlich begegnete man auch am Gotthard einer Druckstelle, die aber an sich viel weniger gefährlich war, und nur gefährlich wurde, weil zuerst zu wenig stark gemauert wurde. Die Folge davon war, dass das Gebirge nachrutschte. Man muss verhindern, dass auch nur ein einziger Kubikmeter Gebirge nachkommen kann, weil sonst kein Halten mehr ist. Jedenfalls ist anzunehmen, dass, wenn man nicht mit ausserordentlicher Vorsicht vorgegangen wäre, diese Druckpartie mit Mauerwerk kaum hätte gehalten werden können. (Taf. 24.)

Die vierte grosse Überraschung war die *Temperatur* auf der Nordseite, die wir im Frühling 1902 antrafen und die, wie wir bereits gesagt, anstatt auf 42° im Maximum sich auf 55° steigerte. Wir haben sie glücklicherweise überwinden können, weil unsere Kühleinrichtung stark genug war, und wir können sagen, dass wir relativ dieser Schwierigkeit am besten gewachsen waren. Wir haben es erreicht, dass wir auch im Sommer (im Sommer haben wir eben weniger kühles Wasser) immer, wenn auch nicht 25° Temperatur, so doch selten 27° auf den Arbeitsstellen hatten, und so kann man sagen, dass die Arbeiter unter diesen ausserordentlichen Erscheinungen kaum gelitten haben. Der penibelste Moment war der, als wir gemäss der unheimlichen Steigerung annehmen mussten, dass die Temperatur noch viel höher anwachsen werde, dass wir bis 65° erreichen könnten, entsprechend der gesteigerten Gebirgsüberlagerung; denn, wenn wir letztere in Betracht zogen,

wie sie war im Moment, da wir 55° hatten, mussten noch höher kommende Überlagerungen auf die schon angegebene Temperatur weisen, und es war überhaupt die Frage, ob es gelingen werde, diese Temperatur zu bewältigen, ob es nicht nötig sei, den Tunnelbetrieb für ein halbes oder ganzes Jahr einzustellen, um den nötigen Kühlbetrieb einzurichten. Im Sommer 1902 hat man diese Frage studiert, und wir haben ganz genaue Versuche nach verschiedenen Methoden gemacht und haben feststellen können, dass wir, wenn die Temperatur auf 65° stiege, anstatt 3 Millionen Kalorien zirka 7 Millionen Wärmeeinheiten per Stunde abführen müssten. Es war alles vorbereitet, um dieser grossen Schwierigkeit zu begegnen, als die Temperatur nach und nach zu sinken anfing; warum, das wird, abgesehen von den geologischen Fragen, eines der zu lösenden Probleme bleiben. Während im Süden eine Abkühlung des Gebirges durch Wasser stattgefunden hat, vermuten wir, dass auf der Nordseite umgekehrt eine Erhitzung des Gebirges durch solches eingetreten ist, so dass wir eine Art Wasserheizung auf der Nordseite hätten.

Die fünfte grosse Überraschung und die allerschlimmste bildete das *heisse Wasser*. Nach den ursprünglichen geologischen Annahmen durften wir, wie oben gesagt, hoffen, in den heissen Partien kein oder wenig Wasser zu bekommen. Wir haben solches aber auf der Südseite im Monat August 1903 für kurze Dauer und im Monat Dezember auf der Nordseite bleibend erhalten. Es sind hier nicht weniger als 70 Sekundenliter 48-gradiges Wasser angeschlagen worden, was eine schädliche Kalorienmenge von 6 Millionen ausmacht (Taf. 25). Es ist ein Wunder, dass wir mit unsern Kühleinrichtungen durchgekommen, und es ist nur dem Umstand



Tafel 24: **Hülfsgewölbe in der Druckpartie.**





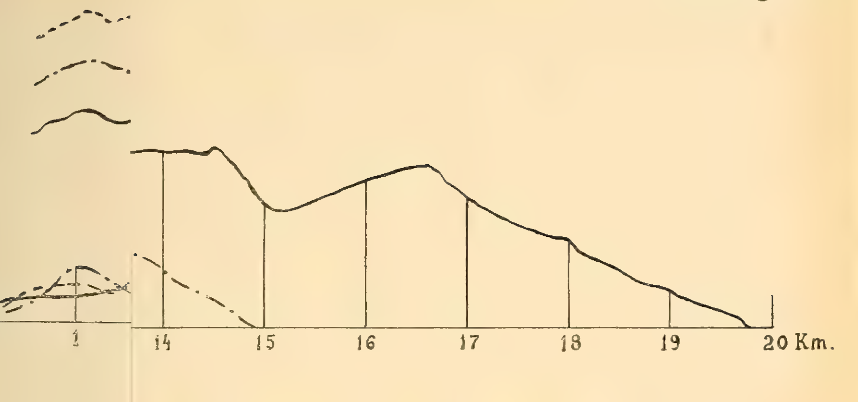
Tafel 25: **Temperaturmessung des heissen Wassers a. d. Nordseite.**

türen einige Tage später geschlossen werden mussten. Es blieb uns nichts anderes übrig, als den Rest der noch ungebohrten Strecke der Südseite zu überlassen.

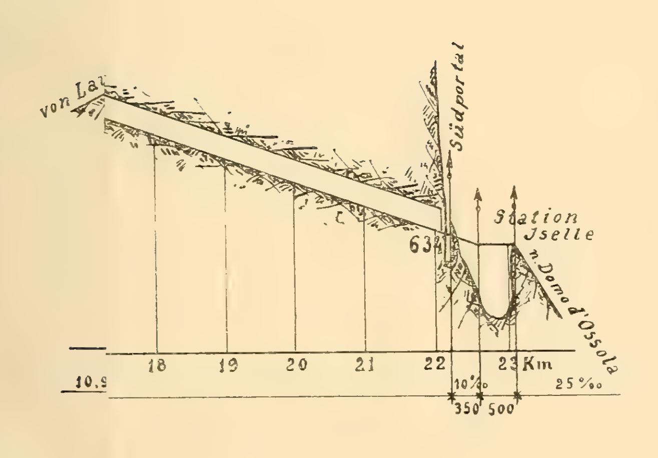
Es ist klar, dass alle diese zum grössten Teil unerwarteten Schwierigkeiten die Arbeiten derart verzögert haben, dass der ursprünglich in Aussicht genommene Vollendungstermin, Mai 1904, nicht eingehalten werden kann. Die Südseite ist um mehr als zwei Kilometer im Rückstand geblieben. Dass der von uns eingegangene Termin nicht einem unerlaubten Optimismus entsprungen ist, mag die Tatsache beweisen, dass wir von der Nordseite die Mitte des Tunnels bereits am 13. September 1903, also zwei Monate vor dem Zeitpunkt erreicht haben, den wir als Durchschlag in Aussicht genommen hatten. Der Termin ist uns nun verlängert worden bis 30. April 1905.

Glücklicherweise hatten sich die Gesteinsverhältnisse auf der Südseite unterdessen auch etwas günstiger gestaltet, sodass namhafte Fortschritte erreicht wurden. Die Strecke, die jetzt noch zu durchbohren bleibt, betrug am Sonntag, den 31. Juli 431 m. Seit zirka 14 Tagen vernehmen die Pumpenwächter bei den Dammtüren der Nordseite die Sprengschüsse von der Südseite in der Form des Geräusches, den ein Hammerschlag auf Fels erzeugt und wenn die Arbeiten nun ungestört weiter geführt werden können, so hoffen wir, den Durchschlag der beiden Stollen im Monat Oktober feiern zu können.

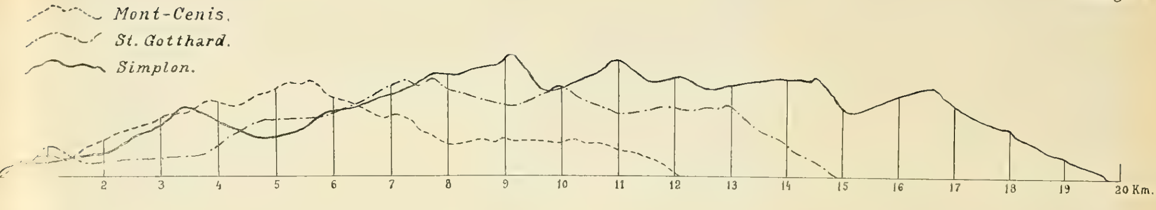
Beilage 1.



14
15
16
17
18
19
20 Km.



Südportal
Station
Jselle
634
n. Domo d'Ossola
18
19
20
21
22
23 Km
10‰
25‰
350
500



Längen-Profil.

von Lausanne
Station Brigue
Nordportal
686 m
704,4 m
Südportal
634
Station Jselle
n. Domo d'Ossola

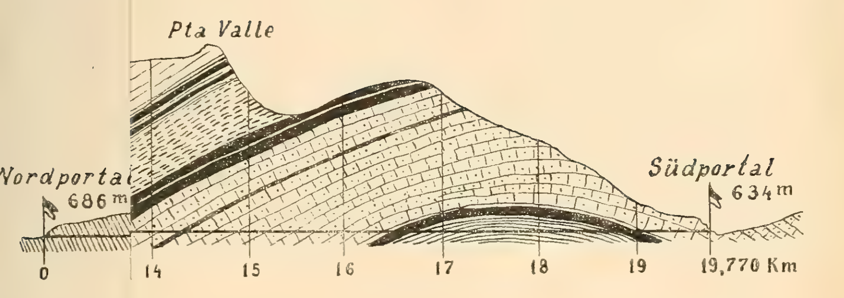
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 Km

10,9 ‰ 12,5 ‰ 6 ‰ 2 ‰ 7 ‰ 10 ‰ 25 ‰

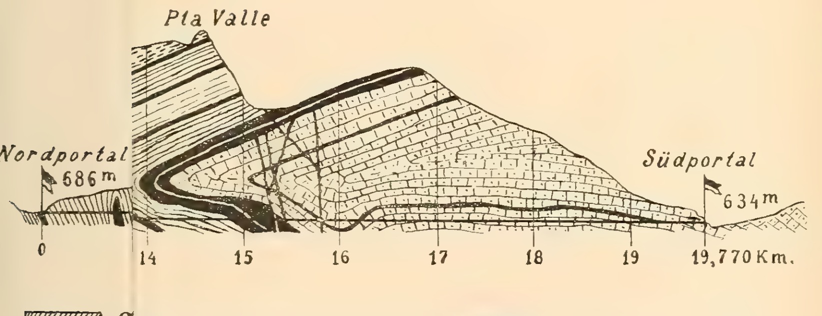
528,80 1096,20 800 9200 500 10.100 350 500

Beilage 2.

Profil 18

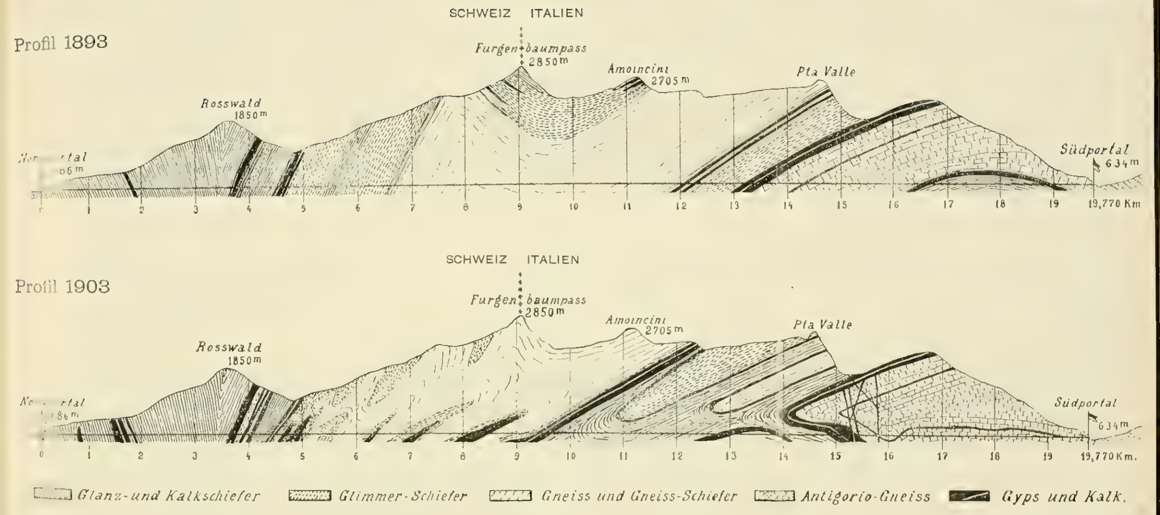


Profil 19



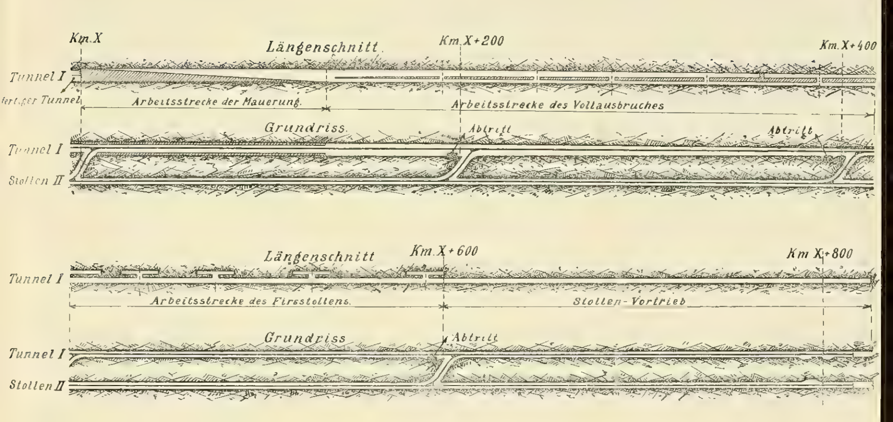
G Antigorio-Gneiss Gyps und Kalk.

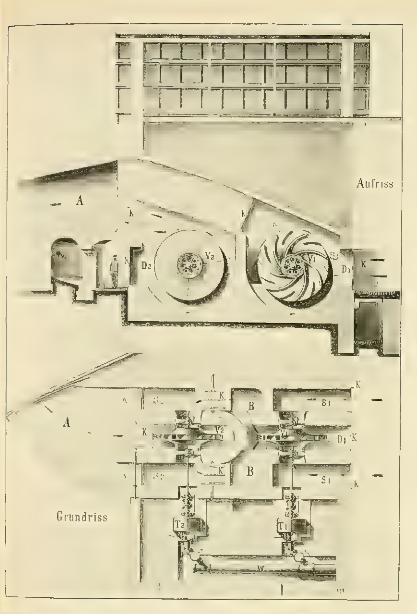
Beilage 2.



Profil 1893
SCHWEIZ ITALIEN
Furgenbaumpass
2850m
Amoincini
2705m
Pta Valle
Rosswald
1850m
Südportal
634m
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 19,770 Km
Profil 1903
SCHWEIZ ITALIEN
Furgenbaumpass
2850m
Amoincini
2705m
Pta Valle
Rosswald
1850m
Südportal
634m
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 19,770 Km.
Glanz- und Kalkschiefer
Glimmer-Schiefer
Gneiss und Gneiss-Schiefer
Antigorio-Gneiss
Gyps und Kalk.

Arbeits-Vorgang im Tunnel.





Ventilations-Anlage.

V 1 + V 2 = Ventilatoren.
T 1 + T 2 = Turbinen.
W ≐ Druckwasserleitung.
S 1 + S 2 = Saugluftkanäle.
D 1 + D 2 = Druckluftkanäle.
B = Verbindungskanal zwischen Ventilator 1 + 2.
A = Ventilationskanal in den Tunnel
K Regulierungsklappen.

Diese zwei Ventilatoren können einzeln oder hintereinander auf Druck oder nebeneinander auf Quantum gekuppelt laufen.

Leistungen per Ventilator:

Tourenzahl per Minute = 350
Luftmenge per Sekunde = 25 m³.
Druck = 250 mm Wassersäule.
Kraftbedarf zirka 140 HP.

Nachtrag.

Bis zur Drucklegung sind neue Schwierigkeiten entstanden, indem am 6. September 1904 auf der Südseite, als die Distanz zwischen den Örtern Nord und Süd noch zirka 250 m betrug, eine warme Quelle von zirka 100 Sekundenliter und 46° Temperatur angeschlagen wurde. Die dadurch bewirkte Störung der Arbeiten war derart, dass der Vortrieb erst im November wieder aufgenommen werden konnte.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse des Simplondurchstichs.

Von Prof. Dr. H. SCHARDT.

Die Durchbohrung des Simplonmassivs mittels eines beinahe 20 km langen Doppelstollens,*) hat natürlich eine Anzahl interessanter und wichtiger Beobachtungen zu Tage gefördert, welche, wie es zu erwarten war, mit den Voraussichten entweder ganz gut stimmten oder dieselben ergänzten oder berichtigten. Ueber die Resultate dieser, nun seit sechs Jahren fortgesetzten Forschungen zu berichten, ist meine heutige Aufgabe. Es kann dies aber nur kurz und bündig geschehen, um so übersichtlicher wird indessen meine Darstellung sein. Sie wird von den definitiven Schlussfolgerungen nur mehr wenig abweichen, indem über die noch zu durchbohrende Strecke von weniger als 600 m keine Ungewissheit mehr besteht. Dieselbe muss zum Teil aus kalkführenden Granatglimmerschiefern (auf der Südseite) und zum Teil aus kristallinen Glimmerkalken (auf der Nordseite) bestehen. Wo der Uebergang zwischen diesen beiden Gesteinsarten ist, kann natürlich nicht bestimmt gesagt werden. Während der ganzen Dauer des Tunnelbaues wurden folgende Beobachtungen gemacht:

1. Geologische Detailaufnahmen an der Oberfläche, behufs Erstellung einer geologischen Karte 1 : 25000,

*) Meereshöhe des Nordportals 686 m; Südportal 643 m Kulminationspunkt 705 m.

welche sich auf einige Kilometer nordöstlich und südwestlich von der Tunnelaxe erstreckt.

2. Geologische Aufnahmen im Richtstollen 1 : 100 mit Entnahme von Handstücken alle 10 Meter und bei jedem Gesteinswechsel. Diese Sammlung beträgt nun nahezu 2500 Nummern.

   Aus diesen Aufnahmen soll dann das definitive geologische Profil konstruiert werden.

3. Hydrologische Beobachtungen über die Wasserzuflüsse, mit genauer Bestimmung der Temperatur, der chemischen Eigenschaften und Schätzung der anfänglichen und definitiven Wassermengen.

4. Thermische Beobachtungen zur Konstruktion eines geothermischen Profils.

I. Die Geologie des Simplonmassivs.

Die ältesten Berichte über die geologischen Verhältnisse des Simplongebirges verdanken wir *Bernhard Studer*. Die dahinbezüglichen Arbeiten datieren aus den Jahren 1846 und 1851.*) Das beigegebene Profil (Figur 1) zeigt, wie Studer die Struktur dieses Gebirgsteiles auffasste. Allerdings ist den dolomitischen Kalken viel zu grosse Ausdehnung beigemessen, hingegen ist ganz richtig dargestellt die Aufeinanderfolge von grauen Schiefern (Glanzschiefer), Gips und Dolomit, den Gneiss überlagernd.

Das schon 1853 aufgetauchte Projekt eines Simplondurchstiches hat mehrere Arbeiten des für die Erforschung des Wallis so hochverdienten Geologen und Bergingenieurs

---

*) *B. Studer.* Mémoire géologique sur la masse des Montagnes entre la route du Simplon et celle du St-Gothard. *Mém. soc. geol. France* 1846. — Die Geologie der Schweiz. Bern und Zürich 1851. T. I. p. 223.

*Heinrich Gerlach**) veranlasst. Neben dem am tiefsten gelegenen 18.500 m langen Basistunnel handelte es sich damals um drei weitere Hochtunnel, welche zwischen 1200 und 1400 m über Meer gelegen, die verschiedenen Taleinschnitte der beiden Abdachungen verbinden sollten, mit einer Länge von 9—10 km. Leider sind die Manuskript gebliebenen Gutachten Gerlachs nur zum Teil erhalten geblieben: die Profile fehlen ganz. Nur die Arbeit über die penninischen Alpen**) enthält ein geologisches Profil, welches sich auf ein um mehr als 6 km nordostwärts von der Tunnelrichtung gelegenes Gebiet bezieht. Es durchquert den Pizzo Cervendone und den Cistella-Alta. (Figur 2.) Das Tracé dieses Profils liegt dem Studerschen ziemlich nahe und gestattet somit eine Vergleichung der geologischen Auffassung der dargestellten Gebirgsstruktur. Am meisten fällt auf die Ueberlagerung der ganzen Antigoriogneissmasse auf den sog. ältern metamorphen Schiefern, grauen kalkführenden Glimmerschiefern, welche wir heutzutage als den Glanzschiefern gleichalterig betrachten. Gerlach sah darin eine ältere Formation: daher obige Bezeichnung. Die Ueberlagerung des Antigoriogneisses ist tatsächlich sichtbar, ja handgreiflich im Antigoriotal zwischen Pomat und Foppiano, ebenso zwischen Crodo und Goglio im Deverotal. Gerlach bezeichnet diese Sachlage als eine *Ueberschiebung von ungefähr 10 Kilometer.* Im Gebiete des Simplontunnels vermutete Gerlach diese Lagerungsform nicht und spricht auf die positivste Weise von einem „Gneissgewölbe" zwischen Iselle und Gondo, obschon die Ueberlagerung

*) *H. Gerlach.* Geologische Karte der Schweiz. Bl. XVII und XVIII, 1865.

**) Die penninischen Alpen. *N. Densksch. d. schweiz. naturf. Gesellsch.* XXIII. 1869. Abgedruckt in den *Beiträgen zur geol. Karte der Schweiz.* Lief. XXVII. 1883. Profil 1.

des Antigoriogneisses über den Schiefern bei Varzo deutlich zu beobachten und ebenso aus seiner geologischen Karte ersichtlich ist. Dass Gerlach die „älteren kristallinen Schiefer“ nicht von vornherein mit den grauen Glanzschiefern des Rhonetales in Verbindung setzte, beruht wohl auf der grossen petrographischen Verschiedenheit dieser beiden Gebilde und dem Vorhandensein einer nördlichen Gneissmasse zwischen diesen beiden Schieferkomplexen, der Monte-Leone-Gneisse, welche von diesen kristallinen Kalkschiefern unterteuft wird; dennoch sagt Gerlach zum Schlusse buchstäblich . . . „nun, dann könnte man selbst annehmen, dass die Glanzschiefer von Binnen sich um den östlichen Ausläufer des Gneisses der Binnentalkette,*) um das Ofenhorn herum nach Devero und Diveglia zögen, und sich auf die wunderbarste Weise in und unter die Gneissgebilde von Antigorio verzweigten — eine Annahme, welche vorläufig weit weniger Wahrscheinlichkeit für sich hat als die erstere.“

Seit Gerlach sind während 10 Jahren keine weitern Forschungen im Simplongebiet gemacht worden. Sein plötzlicher Tod am 8. September 1871 hat der Wissenschaft einen Forscher entrissen, welcher gewiss den klarsten und weitgehendsten Einblick in die geologischen Verhältnisse der Walliser Alpen gewonnen hatte.

Neuere Forschungen begannen erst Ende der siebziger Jahre. Sie bezweckten die geologische Darstellung verschiedener Tunnelprofile, meist Basistunnel. Die Expertise, welche 1877 von den Herren *E. Renevier,***)

*) unser Monte-Leone-Gneiss.

**) *E. Renevier.* Structure géologique du massif du Simplon. Bull. soc. vaud. sc. nat. XV. 1878. *Heim, Lory, Taramelli* et *Renevier.* Etude géologique sur le projet du tunnel coudé traversant le massif du Simplon. *Bull. soc. vaud. sc. nat.* XIX. 1883.

A. Heim und *Ch. Lory* ausgeführt wurde, führte zur Aufstellung zweier Profile in der Richtung der damals ins Auge gefassten zwei Tunneltracés. Alle Schichtenglieder sind in normaler Aufeinanderfolge, vom Antigoriogneiss, als ältestes Gebilde, bis zu den Glanzschiefern, ein grosses Gewölbe bildend, angenommen, dessen Kernteil eben der Antigoriogneiss darstellt. Die unter letzterem vorhandenen Kalkglimmerschiefer sind nicht ausgeschieden. (Siehe Figur 3.) Die Wiederholungen von Kalk- und Dolomiteinlagerungen mit Kalkglimmerschiefern, mitten in den Monte-Leone-Gneissen sind als sehr auffällige Tatsache hervorgehoben, und der Berichterstatter, Prof. Renevier, neigt sehr zur Annahme, dass diese wiederholten Einlagerungen wohl durch Falten in ausgewalzter Form zu erklären seien. Der grosse, fast 6000 m mächtige Gneiss- und Glimmerschiefer-Komplex ist sonst kaum erklärlich. Desgleichen wird die grosse Mächtigkeit der Glanzschieferzone längs des Rhonetales durch Falten erklärt.

Eine 1882 stattgehabte neue Expertise durch dieselben Geologen, zu welchen noch Prof. *T. Taramelli* gesellt wurde, brachte ein weiteres, dem soeben erwähnten ziemlich ähnliches Profil (Figur 4), welches indess verschiedene ergänzende Beobachtungen aufweist. So wird der unter dem Antigoriogneiss vorhandene Kalkglimmerschiefer als ältestes Glied des grossen Simplongewölbes dargestellt, obschon das Vorhandensein von mehreren liegenden Falten innerhalb der gewölbartig gebogenen Schichtenserie immer als möglich angedeutet wird. Dass eine solche Falte auf dem Südabsturz des Monte-Leone tatsächlich sichtbar ist, wird ganz besonders hervorgehoben. Dass nicht weniger als sieben Kalk- und Kalkglimmerschiefer-Einlagerungen vorhanden seien, deutet sehr zu gunsten dieser Möglichkeit. Die mächtige Gruppe der kristallinen

Schiefer wird ebenfalls zergliedert in eigentliche Gneisse, dem Sellagneiss des St. Gotthard ähnlich, in Granatglimmerschiefer, Chloritschiefer, Amphibolite und Amphibolschiefer etc.

Nach Fusion der Comp. S.-O.-S. mit J.-B.-L. und der erfolgten Gründung der J.-S.-Bahngesellschaft sollte das Simplonunternehmen fast unmittelbar ernstlich in Angriff genommen werden. Das vorgeschlagene Tracé war sehr ähnlich dem geradlinigen Tracé von 1882. Die geologischen Untersuchungen wurden mir anvertraut, sie sollten hauptsächlich zur Ergänzung der früheren Aufnahmen und Beurteilung verschiedener vorgeschlagener Varianten dienen. Das Gutachten mit der beigelegten geologischen Karte blieb Manuskript; nur die Zusammenstellung der auf der Tunnelaxe mutmasslich vorkommenden Gesteinsarten wurde publiziert,*) nebst einer schlecht gelungenen und unvollständigen Vergrösserung des geologischen Profils. Letzteres wurde sodann als offizielles Belegstück dem definitiven Projekt**) und dem Konzessionsgesuch***) für den erst 1898 in Angriff genommenen Tunnel beigegeben, obschon dieses definitive Tracé von dem früher 1890 begutachteten etwas verschieden liegt. (Figur 5.)

Inzwischen haben aber die geologischen Kenntnisse verschiedene Fortschritte gemacht, von welchen das sogenannte offizielle Profil noch nichts aufweist. Letzteres schliesst sich eng den Annahmen der Experten von

---

*) *J. Dumur.* Traversée du Simplon. Rapport sur les Etudes 1890—91. *Berne,* Imprimerie Stämpfli & Cie. 1891.

**) Simplontunnel. Projekt 1893. Buchdruckerei Gebhardt, Roesch & Schatzmann. Bern 1894.

***) Recueil des pièces officielles relatives au percement du Simplon. Imprimerie Roesch & Schatzmann. *Berne 1902.*

1877 und 1882 an. Die krystallinen Schiefer sind von der Monte-Leone-Gneissmasse getrennt und vom tektonischen Standpunkte aus nimmt dasselbe eine offene Synklinalfalte im nördlichen Teile der Monte-Leone-Gruppe an, in welcher Falte weiter westlich die Kalkglimmerschiefer des Kaltwasserpasses lagern. Die Kalkglimmerschiefer unter dem Antigoriogneiss sind noch als Kernmasse des Simplonmassivs aufgefasst. Eine neue Expertise kurz vor Inangriffnahme des Tunnels wäre deshalb wohl wünschenswert gewesen; denn, wie gesagt, von 1890 bis 1898 sind wichtige neue Beobachtungen gemacht worden, worüber das anno 1894 bei Gelegenheit des internationalen Geologen-Kongresses publizierte „Livret-guide géologique de la Suisse“ Aufschluss giebt.*) So wurde definitiv festgestellt: *1. Dass die unter dem Antigoriogneiss vorkommenden Kalkglimmerschiefer, sowie alle Kalk- und Schiefer-Einlagerungen im Gneiss in metamorpher Form das stratigraphische Aequivalent der Glanzschiefer des Rhonetales sind,* welche durch die Belemnitenfunde bis in nächster Nähe von Brig als jurassisch nachgewiesen sind. *2. Dass die Überschiebung beziehungsweise Überfaltung, welche Gerlach zwischen Devero- und Antigorio-Tal beobachtete, im westlichen Teil des Simplonmassivs, wo der Tunnel zu liegen käme, auch vorhanden sein müsse;* dass also der Antigoriogneiss kein wirkliches Gewölbe, sondern nur eine gewölbeartig gebogene, liegende Antiklinale oder Schuppe darstellt. Ja sogar unter den vom Antigoriogneiss überdeckten Marmorn und Kalkglimmerschiefern kommt noch einmal Gneiss, womit der sichere Beweis der Überfaltung gegeben ist. Desgleichen sind die Kalk- und Kalkschiefer-Einlagerungen im Gneiss als

*) Livret-guide géologique de la Suisse 1894, Lausanne, Librairie Payot. Siehe die Beiträge von *C. Schmidt, H. Schardt, H. Golliez.*

Falten zu deuten. Diese Auffassung geht aus dem Profil Figur 6 hervor. Der geologischen Sektion der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft wurden bei der Jahresversammlung in Zermatt, 1895, durch Professor *C. Schmidt* *) nicht weniger als 10 Profile durch das Simplongebiet vorgelegt. Die Ueberfaltung des Antigoriogneisses über die liegenden Kalkglimmerschiefer und Kalke ist zum Teil in Uebereinstimmung mit der Gerlachschen Auffassung auch angenommen und zwar bis in die Gegend von Iselle; von da an westwärts, z. B. bei Gondo aber nicht mehr. Die Kalkschiefer des mittleren Teiles, von Triasgesteinen eingeschlossen, sind als mehr oder weniger gequetschte Mulden zwischen Gneissantiklinalen dargestellt, welche selber wieder an der Oberfläche einer grossen, tiefgehenden, flachen Gneissantiklinale aufsitzen.

Das grosse Werk *Traversos* **) (1895) enthält ein zu dem Tracé des Simplontunnels etwas schief verlaufendes Profil. Dasselbe (Figur 7) hat indess für uns ein gewisses Interesse, indem der Antigoriogneiss wieder als normal über den unteren Kalkglimmerschiefern liegend dargestellt ist, welche selber wieder einen tiefer liegenden Gneisskern umschliessen. Die Glanzschiefer des Rhonetales sind in zwei Stufen getrennt, deren eine jurassisch, die andere triassisch sei. Die kristallinen Schiefer sind ebenfalls in zwei Horizonte geschieden: Glimmerschiefer mit Kalklagen und Schiefergneisse, welche einem gneissartigen Kalkschiefer auflagern. Daraus ist ersichtlich, dass auch nach langem eingehendem Studium die so deut-

*) *C. Schmidt.* Géologie du massif du Simplon. *Arch. sc. phys. et nat.,* Genève. T. XXXIV, 1895. Die Profiltafel ist nicht in den Handel gekommen.

**) *St. Traverso:* Geologia del Ossola. *Genova.* Tip. di Aug. Ciminago 1895.

liche und mehrerorts hervorgehobene Lagerung des Antigoriogneisses ganz verkannt werden kann. In dieser Hinsicht ist es interessant, die nun folgende Umwälzung der Ansichten ins Auge zu fassen.

Als im Jahr 1898 die Arbeiten am Simplontunnel begonnen wurden, erkannte die mit der Einleitung zu den geologischen und wissenschaftlichen Beobachtungen betraute Kommission, dass allerdings die seit der letzten Expertise verstrichenen 8 Jahre allerlei Neues gebracht hatten und dass ein neu aufgenommenes Profil von den zuletzt gebrachten, insonderheit von dem sogenannten „offiziellen" Profil ziemlich abweichen würde. Da nun aber die Aufnahme eines neuen Profils für die Unternehmung selbst in diesem Momente ganz einflusslos sein musste, und höchstens ein wissenschaftliches Interesse haben konnte, so wurde beschlossen, den Durchstich abzuwarten, um dann erst ein definitives, mit den wirklichen Befunden belegtes Profil zu bieten.

Schon mit Anfang der neuen Aufnahmen (1899) drängte sich mir immer mehr die Ueberzeugung auf, dass die Gneisszonen, welche zwischen der Antigoriomasse und den Glanzschiefern des Rhonetales liegen, ebenso wie der Antigoriogneiss von Süden nach Norden überschoben oder überfaltet seien, also, da sie nach Norden einfallen, mit ihrem Stirnrand in den Glanzschiefern stecken müssen, während ihr Wurzelgebiet südlich vom Diveria-Tal zu suchen wäre. Es mussten demgemäss ebensoviele solcher Schuppen oder Falten vorhanden sein, als durch Kalkglimmerschiefer getrennte Gneisszonen unterschieden werden können. In diesem Falle musste der zentrale Teil des Simplonmassivs nicht aus Gneiss, wie ursprünglich angenommen, sondern aus Kalkglimmerschiefern und

Granatglimmerschiefern, zum Teil auch aus Kalk, Dolomit mit Anhydrit bestehen.

Indem ich der Beweisführung dieser Annahme durch den Durchstich entgegensah, wurde im März 1902 durch Professor Dr. C. Schmidt*) in Basel der Tunnelbaugesellschaft Brandt, Brandau & Co. und durch diese an die Eisenbahngesellschaft J.-S. ein neues Simplonprofil eingereicht, nebst einem ausführlichen Gutachten über die Geologie und die Hydrologie dieses Gebirges. In diesem Profil (siehe Figur 8) wird, die Antigoriomasse ausgenommen, der ganze nördliche Teil des Simplons als breite Gneissantiklinale dargestellt, auf welcher mehrere nach Norden oder nach Süden überkippte Falten liegen, mit eingeklemmten Jura- und Trias-Mulden. Die Gneissmasse selber ist in zwei Stufen unterschieden, ein oberer Gneiss (Monte-Leone-Gruppe), hauptsächlich den Monte-Leone-Gneiss und eine ganze Gefolgschaft kristalliner Schiefer umfassend, und ein tieferer Gneiss, dem Antigoriotypus entsprechend, von welchem beinahe 7 km vom Tunnel durchfahren werden sollten. Durch dieses Vorgehen wurde die Kundgebung meiner ganz gründlich abweichenden Anschauung notwendig. Es geschah dies durch die Publikation**) eines Profils 1 : 50,000 nebst begleitendem kurzem historischem und tektonisch-stratigraphischem Text, von welchen dieses Kapitel einen Auszug darstellt. Dieses Profil, welches in Figur 9 dem Schmidt'schen Profil entgegengestellt wird, weicht nicht nur tektonisch von

*) *C. Schmidt.* Bemerkungen zum Entwurf eines geologischen Profils durch den Simplon in der Richtung der Tunnelaxe. Ende November 1901. 2. Febr. und 6. März 1902. Als Manuskript verbreitet.

**) *H. Schardt.* Note sur le profil géologique et la tectonique du massif du Simplon, etc. *Eclogae geol. helv. t. VIII 1904.* Als Manuskript verbreitet 1902 und 1903.

letzterem ab, sondern es werden auch stratigraphische Abweichungen bemerkbar. So werden die mächtigen Monte-Leone-Gneisse = Binnentalergneisse, nicht als jüngere Gruppe angesehen, sondern dem Antigoriogneiss als gleichwertig ausgegeben: nur die eigentlichen Glimmerschiefer mit granatführenden Varietäten und Amphiboliten werden als Zwischenglieder zwischen Gneiss und Trias angesehen. Doch zeigt sich auch hierin noch eine neue Auffassung: denn wenn auch das Prinzip dieses Profils durch die nunmehr fast abgeschlossenen Bohrarbeiten als richtig bewiesen worden ist, so bleibt doch noch Verschiedenes, sowohl stratigraphisches wie tektonisches, zu enträtseln übrig, worauf hier nicht im einzelnen eingetreten werden kann. Zwei ziemlich wichtige Punkte möchte ich doch hervorheben: nämlich die krystallinen Schiefer, aus Glimmerschiefern, Granatglimmerschiefern, Chloritschiefern und Amphiboliten oder Amphibolglimmerschiefern bestehend, sind, wenn dieselben sich wirklich zwischen die Trias und den Gneiss einschalten, nur auf der Nordseite in der Wasenhornkette vorhanden und fehlen vollständig am Monte-Leone und auf dem Antigoriogneiss. Einer der hauptsächlichsten Anhaltspunkte für die neue Auffassung der Tektonik des Simplonmassivs ist das Vorhandensein einer liegenden Falte (Synklinale) am Süd-Absturz des Monte-Leone. Der Synklinalkern dieser von Kalkschiefern und Marmor eingefassten Falte besteht gerade aus diesen kristallinen Schiefern mit allen eben aufgezählten Varietäten, welche somit mesozoisch beziehungsweise Trias oder Jura sein müssen. Ist dem überall so, so müssen die Grenzlinien zwischen Mesozoicum und der Gneissbildung verschoben werden, was aber tektonisch nichts verändert. Sicher ist auf jeden Fall schon jetzt, dass die Zone der kristallinen Schiefer zwischen Lago d'Avino

und Vallé zur metamorphen Kalkschieferzone (Jura) zu rechnen ist. Diese etwas abweichende Auffassung, welche noch schlagendere Beweise verlangt, als die bis jetzt erreichten — vielleicht ist schärfere Beweisführung auch unmöglich — hat mich veranlasst, das Profil etwas schematisch mit dieser Neuerung zu konstruieren, was durch Figur 10 geschieht. Darin ist auch eine tektonisch neue Beobachtung eingeführt. Nämlich die schmale Gneisszone des Gantertales verbindet sich ostwärts nicht mit dem oberen Monte-Leone-Gneiss. Sie bildet nicht den Stirnrand der oberen Monte-Leone-Gneissfalte, sondern es ist bloss ein aufgerichteter Teil des Stirnrandes der unteren Falte, über welcher sich die Wasenhornkette erhebt. Die Verbindung beider Gneisse nach unten ist ostwärts vom Gibelhorn deutlich zu ersehen. Dass in westlicher Richtung, im Nesseltal, dieser Gneiss wurzellos erscheint und auf der Tunnelhöhe schmäler ist als an der Oberfläche, kommt daher, dass hier eine Ausquetschung und zum Teil wirkliche Abtrennung durch Rückfaltung stattgefunden hat.

Im allgemeinen sind dieser gewaltigen mechanischen Deformation gemäss im ganzen Simplongebirge die Gesteine bis ins Innerste durchgehend zerknittert und verrutscht, wo nicht tiefgehende metamorphe Umsetzung stattgefunden hat. Die härtesten Gesteine wie der Monte-Leone-Gneiss sind nicht ausgenommen.

Zusammenfassend kann die Entwicklung unserer Kenntnis über die Geologie des Simplonmassivs folgendermassen ausgedrückt werden: Die Ueberlagerung mehrerer liegender Gneissfalten mit eingefalteten Trias und Jurasedimenten wurde infolge der ausgestreckten Form und der nach Norden und Süden fallenden Stirn- und Fussteile der Falten lange Zeit als ein einfaches Gewölbe

angesehen, in welchem die einzelnen Faltenlagen als normale Wechsellagerungen gedeutet wurden. Also bei *einfachem tektonischem Bau* eine *sehr komplizierte stratigraphische Schichtenfolge,* mit mehrmals wiederholtem Wechsel von Gneiss, Kalk, Glimmerschiefern, Kalkschiefern etc. Die Erkenntnis der Zugehörigkeit der Glimmer- und Kalkschiefer zu der mesozoischen Glanzschiefergruppe und der triasischen Unterlagerung derselben, von denen sie eine hochkristalline metamorphe Abänderung darstellen, hat nun gestattet, die *stratigraphische Reihenfolge sehr zu vereinfachen* — indem nur Jura, Trias, eventuell kristalline Schiefer und Gneiss aufeinanderfolgen; *die Tektonik erscheint nun aber als äusserst, ja fast unglaublich kompliziert.* Es darf behauptet werden, dass diese Verwicklungen vor 10 Jahren kaum vermutet, geschweige denn graphisch dargestellt werden konnten. Die Entwicklung unserer Kenntnisse über den Aufbau der Alpen im allgemeinen, die Erkenntnis, die wir im Laufe der letzten Jahre über die ungeheuren Ueberschiebungen und Ueberfaltungen der Sedimentdecke der Nordalpen gewonnen haben, hat erst nachträglich gestattet, ähnliche Störungen auch bei den viel tiefer liegenden Gebilden der Gneissformation zu vermuten. Im Simplongebiet tritt noch ganz besonders der erschwerende Umstand des gewölbeartig ganz normal scheinenden Baues des Gebirges hinzu, sowie der ausgedehnte Metamorphismus, welcher Gleichartiges verschieden gestaltet und Verschiedenes ähnlich macht. Wie trügerisch diese Erscheinungen auf das Auge der geübtesten Geologen einwirken können, beweist das Profil von St. Traverso (1895) und besonders dasjenige C. Schmidt's (1902), welch beide Forscher nach langjährigen Aufnahmen und Forschungen, im engeren und

weiteren Simplongebiet, die wirkliche Sachlage nicht einmal geahnt oder nur zum Teil erkannt haben.

Vergleicht man den geologischen Bau des Simplons mit dem des St. Gotthards, so fällt sofort auf, wie leicht bei letzterem die tiefere Struktur des Gebirgsinnern dargestellt werden konnte. Ueberall ist steile Fächerstruktur, wo der Verlauf der Lager nach unten sich mit nur wenig Zweifel darstellen liess. Deshalb stimmt das vorher von Fritsch konstruierte Profil, einzelne auf subjektiven Anschauungsweisen beruhende Abweichungen ausgenommen, mit dem während des Tunnelbaues durch Stapff aufgenommenen Profil ganz gut überein. Tektonisch ist der Einklang vollständig. Im Simplonprofil war eben das Problem viel schwieriger und offenbar vor Anfang des Tunnelbaues zur Lösung noch nicht reif.

Zum Schlusse dieses Kapitels sei noch hier die Reihenfolge der Schichten aufgezählt, welche am Aufbau des Simplonmassivs beteiligt sind, wie sie nach der neueren Auffassung aufeinderfolgen. Es war dies bei der gedrängten Form einer historischen Darstellung nicht möglich:

Glanzschiefer-Formation (=Bündnerschiefer, Schistes-lustrés), graue Tonschiefer, Kalkschiefer mit körnigen Kalkbänken, Granatphyllite hie und da Grünschiefer, viel Quarz- und Calcitadern. *Jura-Lias.*

Anhydrit (Gips an der Oberfläche) und Dolomit, feinkörnig grau bis kristallin weiss, oft Marmor mit grauen Schiefern, Quarziten und gneissartigen Arkosen. *Trias.*

Sogenannte kristalline Schiefer, Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer (nach Gerlach Casannaschieferartig) mit Amphiboliten, Amphibolschiefer und Amphibolglimmerschiefer, Chloritschiefer. Bis jetzt als älter als

Trias, als *Palaeozoisch* aufgefasst, sind aber gewiss zum Teil metamorphe Trias- und Jurasedimente.

Schieferiger Monte-Leone-Gneiss und körniger dickbankiger Antigoriogneiss. *Archäisch* (Urgneiss).

II. Die Wasserzuflüsse im Tunnel.

Eine so verwickelte Gebirgsstruktur mit so verschieden beschaffenen Gesteinsarten muss natürlich in hydrologischer Beziehung sehr mannigfaltige Ergebnisse schaffen, wenn man bedenkt, dass auf 20 km Länge das Gebirge zum Teil über 2200 m unter der Oberfläche mit einem Doppelstollen durchfahren wird. Hier kann nur eine kurze Uebersicht über das Beobachtete gebracht werden. In Stollen I, als Richt- und Vorortstollen dienend, deshalb meist 100—150 m weiter vorwärts als der Parallelstollen genannte Stollen II, sind auf der Brigerseite, bis zum km 10,379, 142 verschiedene Wasserzuflüsse beobachtet worden, die vielen feuchten oder nur träufelnden Stellen und Strecken abgerechnet. Der Parallelstollen (II) hat nur 90 Zuflüsse aufgeschlossen bis km 10,130; dieselben sind meist auf Kosten der schon im Stollen I erschlossenen Wasser entstanden. Eine genaue Kontrolle konnte indessen über dieses Verhältnis wegen der Schwierigkeit, genaue Messungen zu veranstalten, nicht geführt werden. Auf der Südseite sind bis zum km 8780 im Stollen I nur 86 Zuflüsse beobachtet worden, in Stollen II bis km 8500 nur 56. Auf dieser Angriffsstrecke haben sich hingegen die gewaltigsten Wassereinbrüche eingestellt.

Von allen Quellen wurde meist durch Abschätzung der *anfängliche* und *spätere Ertrag* bestimmt, da genaue Messungen nur ausnahmsweise möglich waren. Die Temperatur wurde desgleichen zu wiederholten malen

gemessen. Die *chemische Beschaffenheit* des Wassers wurde durch die bequeme und rasche, allerdings nur annähernd genaue *hydrotimetrische Methode* untersucht. Von den bedeutenderen oder durch ihre Eigenschaften interessantren Quellen wurden einige genauere Analysen im chemischen Laboratorium der Station viticole in Lausanne unter Leitung von Professor Chuard ausgeführt.

Die meisten grösseren Wasserzuflüsse stehen mit Spalten und Verwerfungen im Zusammenhang. Schichtenquellen, auf dem Kontakt zweier verschieden durchlässigen Schichten ausfliessend, waren allerdings die häufigsten, aber auch die schwächsten. Es ergiebt sich hieraus, dass der Wasserkreislauf durch die Tiefen der Erdkruste mit der *Zerklüftung der Felsarten* in engstem Zusammenhang steht. Die grössten Zuflüsse entsprangen immer aus löslichem Gestein, wie Kalk, Dolomit, Gips oder Anhydrit. Indessen sind dem zerklüfteten Antigoriogneiss auch sehr starke Quellen entsprungen.

Die *Temperaturen* der unterirdischen Wasserzuflüsse stehen in enger Beziehung zu der Felstemperatur. Schwache Quellläufe waren meist schon bei ihrer Erbohrung etwas abgekühlt, wie der Fels selber, welcher am Vorort durch die starke Ventilation mit kalter Luft und hauptsächlich durch das in den Bohrlöchern zirkulierende kalte Wasser bedeutend abgekühlt war. Später trat noch viel stärkere Abkühlung ein. Quellen mit etwa 10—15 ML.*) und schnellem Abfluss durch eine einzige Oeffnung ergaben meist dieselbe Temperatur wie der Fels oder eine etwas niedrigere. Einige in der Zone der kalten Quellen auf der Südseite einfliessende Quellen bilden allein eine Ausnahme, indem sie 5—6° wärmer

*) ML. = Minutenliter. SL. = Sekundenliter.

sind als der Fels, d. h. sie haben die Temperatur, welche der hier anormal abgekühlte Fels haben sollte. *Sonst sind keine eigentlichen Thermalquellen angetroffen worden.* Das hat seinen Grund darin, dass der Tunnel die tiefere Zone des Gebirges durchschneidet, wo sich die von oben eindringenden Wasser erwärmen, also den Fels abkühlen und somit kühler sein müssen als das Gestein. In einem höher gelegenen Niveau, wo die aus der Tiefe aufsteigenden Wasser sich wieder abkühlen, also den Fels erwärmen, hätten allerdings Thermalquellen auftreten können. Merkwürdig ist, *dass im ganzen Simplongebirge an der Oberfläche keine Thermalquellen bekannt sind.* Es ist somit anzunehmen, dass sich die Temperaturerhöhung der tief einsickernden Wasser beim Aufstieg zur Oberfläche fast vollständig ausgleicht. Wo Wasser in den tiefen, warmen Gebirgsteilen zirkuliert, kühlt dasselbe also den Fels ab. Diese Annahme wird durch die Beobachtung bestärkt, dass die höchste Felstemperatur sich nicht etwa unter der Stelle der höchsten Ueberlagerung einstellte, sondern beinahe einen Kilometer vorher, unterhalb einer wenig steilen Abdachung, wo der Fels (Monte-Leone-Gneiss) ausserordentlich trocken war. Sobald Wasserzuflüsse eintraten, und dies war gerade unter dem Kulminationspunkt der Fall, da sank die Felstemperatur stetig. Unregelmässigkeiten der unterirdischen Wärmezunahme im Gebirgsinnern, soweit sie die Oberflächengestalt nicht erklärt, waren immer mit Wasserzudrang verbunden. Das Quellgebiet auf der Südseite zwischen km 3.800 und 4.420 ist in dieser Hinsicht äusserst demonstrativ. Wir werden noch besonders hierauf zurückkommen.

Die *chemische Beschaffenheit* der verschiedenen Wasserzuflüsse steht in engster Verknüpfung mit dem durch-

flossenen Fels und der in diesem zurückgelegten Strecke. Die Glanzschieferzone hat viel Sickerwasser und stärkere Quellen von 25—35 Härtegraden*) geliefert und zwar meist gipshaltige Quellen mit ziemlichem Eisengehalt. In den Tonschiefern sinkt der Härtegrad auf 4—5°. In der Nähe und in den Triasschichten (Gips und Anhydrit) steigt die Härte auf 150° und mehr. Solche sehr gypshaltige Wasser enthalten oft auch Alkalisulfate und Eisenoxydulkarbonat. Meist ist der Kalkgehalt geringer als bei gipsfreien, gewöhnlichen kalkführenden Quellwassern, wie sie Kalkgebirge liefern. Magnesiasalze sind wenig vertreten. Die Zone der kristallinen Schiefer und des Monte-Leone-Gneiss war nur schwach wasserführend, besonders in der ersten Partie zwischen km 6 und 8, wo die höchste Temperatur erreicht wurde. Hier wurden auch schwache Quellen mit fast vollständig kalk- und magnesiafreiem Wasser erbohrt; der Härtegrad ist 0,5; hingegen sind 0,5 Gramm Alkalikarbonat und -Sulfat vorhanden. Bei Annäherung an die unter den Gneissen hervortretenden Trias- und Juragesteine steigt der Härtegrad sowohl, als der Gehalt an Alkalisalzen und Eisenkarbonat wieder bedeutend, um dann mit neuem Eintritt in den Gneiss wieder zu sinken. In der zentralen Zone der Trias- und Juragesteine mit Kalk und kristallinen Kalkschiefern, in welch letzteren der Zusammenstoss des von Nord und Süd vordringenden Stollens stattfinden wird, sind ausschliesslich äusserst gipshaltige Quellen mit starkem Eisengehalt aufgetreten. Sogar die sehr ergiebigen Quellen (150 Sekundenliter), welche die Nordseite zur Einstellung der Vortriebstollen zwang, zeigten anfänglich über 100 Härtegrade, einige sogar 150—170°. Später sank hingegen

*) Hier sind französiche Härtegrade gemeint. 1 Grad = 0,01 Gr. $Ca\,CO_3$; 0,014 $Ca\,SO_4$; 0,088 $N_9\,CO_3$ etc. per Liter.

der Gipsgehalt auf 60—70 Härtegrade. Der starke Gipsgehalt dieser Quellen kann nur durch die Zersetzung des in diesen Schiefern sehr verbreiteten Pyrits erklärt werden. Derselbe erzeugt schwefelsaures Eisenoxydul, welches mit dem den Kalkschiefern entnommenen Kalkkarbonat schwefelsauren Kalk und doppelt kohlensaures Eisenoxydul bildet. Damit erklärt sich auch der starke Eisengehalt aller dieser Gipswasser. Desgleichen bilden sich aus kohlensauren Alkalisalzen, durch Zersetzung des Feldspates entstanden, mit schwefelsaurem Eisenoxydul schwefelsaure Alkalien und Eisenkarbonat. Dieser Prozess der Gipsbildung aus doppelter Umsetzung von schwefelsaurem Eisenoxydul und Kalkkarbonat erklärt zugleich den schwachen Gehalt an letzterer Verbindung, weil diese ja eben zu Gips umgesetzt wird.

Die meisten der Quellen, mit Ausnahme der kalten Quellen der Südseite und einiger der warmen Quellen der zentralen Zone, welche aus dem Kalk austreten, hatten anfänglich einen viel stärkeren Erguss und sind nach und nach zurückgegangen. Einige sind sogar nach gewaltigem Austreten fast ganz verschwunden. Die Mehrzahl hingegen haben nach etlicher Zeit einen fast konstanten Ertrag angenommen. Bei vielen hat zugleich die Temperatur bedeutend abgenommen, was nur zum Teil der Abkühlung des Felsens zuzuschreiben ist; zugleich ist dann der Härtegrad auch gesunken (warme Quellen der zentralen Zone). Die Erklärung ergiebt sich aus dem Umstand, dass bei der Anbohrung die sehr verzweigten Spalten bis an die ursprünglichen oberirdischen Quellen voll Wasser standen; daher auch der grosse Druck. Das Wasser zirkulierte nur langsam durch die Tiefe des Gebirges und konnte sich in Genüge erwärmen und mit Mineralsubstanzen sättigen. Nachher sank der Wasser-

spiegel und der Zufluss konzentrierte sich auf einen einzelnen, voll fliessenden Lauf, wodurch das Wasser der Möglichkeit, sich zu erwärmen und Mineralsubstanzen aufzunehmen, entrückt wurde. Die Druckabnahme bei diesem Vorgang erklärt auch die Volumenveränderung. Die Grösse der Spalten, ihre klaffenden Oeffnungen und die Korrosionsformen an deren Wandungen, welche oftmals mit schönen Calcitkristallen bedeckt waren, sind Beweise, dass das Wasser *schon vor der Anbohrung* in diesen tiefen Räumen zirkulierte, d. h. von oben hinunterfloss und dann nach Erwärmung nach der Oberfläche einem oberirdischen Quell zufloss. Da der Aufstieg kaum schneller als das Heruntersickern stattfand zum Teil in ganz nahe gelegenen Spalten, so konnte ganz gut ein so vollständiger Temperaturausgleich stattfinden, dass die oberflächliche Quelle tatsächlich des thermalen Charakters vollständig entbehrte, denn, wie gesagt, sind im ganzen Gebiet nirgends Thermalquellen bekannt gewesen. Nach Abzapfung eines solchen Quellenreservoirs d. h. Spaltensystems, entleerte sich der gesammte Wasservorrat; der ganze Kreislauf wurde gestört, bis dass sich zwischen den von oben kommenden Zuflüssen und dem nun unterirdischen Abfluss wieder ein stabiles Verhältnis einstellte. In dieser Beziehung sind die grossen Wassereinbrüche, auf welche der Südangriff stiess, von bedeutendem Interesse. Die Untersuchung ihres Auftretens, die Veränderungen, welche an ihnen seither stattfanden und die Bestimmung ihrer Herkunft haben uns einen tiefen Einblick gestattet in ein bis jetzt noch sehr dunkel gebliebenes Feld. Deshalb seien hier die gemachten Beobachtungen kurz geschildert.

Die grossen Wassereinbrüche bei km 3800—4421 des Südangriffs.

Diese dem Kalk und der nächstgelegenen Zone des zerklüfteten Antigoriogneiss entspringenden unterirdischen Wassermengen traten gar nicht unerwartet auf, indem auf der Uebergangszone von Antigoriogneiss und Kalk Wasserzuflüsse vorausgesehen waren. Unerwartet war aber, dass der Gesteinswechsel schon beim km 4.325—30 stattfand, statt erst zwischen km 5.500 bis 6.000. Dieser Umstand kommt daher, dass die Umbiegung des Kalkes um die Antigoriogneisszunge nicht unter dem Niveau des Tunnels, wie angenommen, sondern über demselben stattfindet und zwar in Folge einer merkwürdigen Verbiegung, welche unmöglich vorausgesehen werden konnte, so dass der Tunnel den Kalk nicht über dem Gneiss mit Nordfallen, sondern unter demselben mit Südfallen antraf. (Vergleiche Figur 9 und 6.) Das Resultat musste aber dasselbe sein: Wasserzuflüsse.

Nachdem der Tunnel während mehr als 3800 m fast keine Infiltrationen traf und nur ganz trockenen, zwar oft sehr zerklüfteten Antigoriogneiss, traten von km 3.830 an beständig mehr oder weniger starke Wasserzuflüsse ein; zugleich sank die Felstemperatur mit dem Fortschritt in abnormaler Weise, statt gleich zu bleiben oder auch nur wenig zu sinken, wie die nur flache Einsenkung von Vallé es vermuten liess. So stiess man beim km 4.325 auf den Kalk und mit diesem auf immer grössere Wassermengen, welche besonders beim km 4.400 ihren Höhepunkt erreichten, mit einem Vollerguss von 1150 SL. Es wurden in beiden Stollen je 35 Quellflüsse beobachtet, der Haupterguss dringt jedoch auf kaum 70 m Länge im Stollen II, zwischen den Punkten 4.350 und 4421 ein, nachdem doch der Stollen I zuerst die

wasserführenden Spalten angefahren hatte. Von diesen Quellen fällt die geringste Zahl, aber mit der Hauptwassermenge, auf die letzten 100 m im Kalk. Um die voraussichtlichen Veränderungen festzustellen, wurden 30 der wichtigsten und charakteristischsten ausgewählt und allmonatlich auf Gipsgehalt und Temperatur geprüft und, so gut es ging, deren Erguss gemessen oder geschätzt. Der Gesamtertrag wurde ebenfalls allmonatlich im Abzugskanal durch genaue Messungen bestimmt. Diese Untersuchungen ergaben vorerst folgende Klassifikation der Quellen:

I. Warme Quellen. Sehr gips- und eisenhaltig, 5 bis 7° wärmer als die jetzige Felstemperatur. Seit der Anbohrung sind diese Quellen um 2—3° wärmer geworden; der Ertrag der stärksten hat bedeutend abgenommen (um ²/₃) und der ursprüngliche Härtegrad hat sich verdoppelt. Sie sind lokalisiert in dem Antigoriogneiss ganz am Anfang des Quellengebietes und auf den Stollen II (westliche Gebirgsseite).

II. Isotherme Quellen. Zum Teil gar wenig oder nur mittelmässig gips- und eisenhaltig; die Temperatur ist der des Felsens ziemlich gleich. Schwacher Ertrag (höchstens 20 SL. alle zusammen). Die meisten haben seit der Anbohrung bedeutend abgenommen. Anfänglich waren alle gipshaltig. Sie entspringen ausschliesslich dem Antigoriogneiss in beiden Stollen, aber häuptsächlich im Stollen I (östliche Gebirgsseite).

III. Kalte Quellen. Sehr gipshaltig und wenig eisenführend mit starkem Erguss aus klaffenden Spalten, etwa das 15—20fache aller anderen Quellen zusammen. Anfänglich hatten alle fast dieselbe Temperatur (18—19°) und denselben Härtegrad (40—50°, welcher hierauf zunahm). Drei Hauptgruppen sind zu unterscheiden bezüglich ihres Verhaltens (siehe Figur 11):

A. Quellen mit beständig *tieferer Temperatur als der Fels* (9,5—12°); Erguss fast gleich; Temperatur fast unveränderlich. Härtegrad mit der Jahreszeit wechselnd.

B. Quellen, deren Temperatur, Härtegrad und Volumen mit der Jahreszeit wechseln, sie sind im Sommer stärker, kälter und gipsärmer als im Winter.

C. Durch Mischung obiger total verschiedenen Quellenläufe, welche in nächster Nähe von einander austreten können, entsteht eine dritte Gruppe, welche die Mehrzahl der grossen Quellen umfasst und deren Eigenschaften ein Mittelding zwischen A und B darstellen.

Die Quelläufe von B sind die stärksten und scheinen von Nordwest zu kommen, während die Quellen A hauptsächlich auf der Ostseite beider Stollen oder gar von unten nach oben auf der Sohle aufstossen.

Der Anfang der wasserführenden Zone fand im Antigoriogneiss statt, mit dem Auftreten einer Glimmerschiefereinlagerung, welche von Süd nach Nord aufsteigend die Umbiegung des Antigoriogneisses und das baldige Auftreten des Kalkes vorandeutete. Die grossen Wasserzuflüsse im Kalk stellten sich vor einer mit zerriebenem Kalk und Glimmerschiefer gefüllten fast senkrecht stehenden Verwerfungsspalte ein. Mit dem Auftreten dieser druckhaften, fast 40 m mächtigen Reibungszone hörte auch der Wasserzudrang auf. Zwischen dieser Spalte und der Glimmerschieferzone im Antigoriogneiss, welche sich an der Oberfläche zwischen Chiusure und Agro vorfindet, stand also das unterirdische Wasser unter anfänglich ausserordentlichem Druck, als ein Bohrloch im Stollen I, am 30. September 1901, beim km 4.400 die erste stark wasserführende Spalte anzapfte.

Ausser den beiden parallelen Vortriebstollen wurden in der wasserführenden Zone noch fünf Querschläge angelegt, von welchen zwei im Kalk noch weitere Wasserzuflüsse anbohrten. Der Querschlag XXI A schuf eine ungeheure, etwa 200 SL. ertragende kalte Quelle. Dieselbe wurde später gefasst und ergab bei vollständigem Abschluss 7 Atmosphären Druck, während die anderen grossen Quellen zunahmen, zum Beweis der gegenseitigen Verbindung der wasserführenden Spalten. Der Querschlag XXI B verfolgte die Spalte, aus welcher der stärkste Wasserstrahl durch ein Bohrloch entströmte. Am merkwürdigsten sind die Ergebnisse des Querschlags XIX. Derselbe wurde ganz am Anfang der wasserführenden Zone (km 3.860) getrieben, wo kurz vorher beim Kilometer 3.891 der Vorortstollen I eine grosse aus einer Verwerfungsspalte von der Decke herunterstürzende Quelle erbohrt hatte (anfänglicher Ertrag 10,000 ML.). Dieser Querschlag XIX durchschnitt dieselbe Verwerfung in sehr schiefer Richtung, etwas rückwärts von dieser Quelle. Dadurch wurden zwei neue Quellen erschlossen. Eine kältere und weniger gipshaltige als Nr. 11, die Quelle 8 und eine wärmere und mehr mit Gips gesättigte, die Quelle 9. Infolgedessen nahm die Quelle 11 zusehends ab. Sie ist heute auf wenige Minutenliter reduziert, nicht $^1/_{100}$ von ihrem früheren Erguss. Diese Erscheinung hat eine wichtige Bedeutung. Alle drei Quellen entstammen derselben Spalte. Die zuerst angefahrene Quelle 11 fiel als gewaltiger Sturz von der Decke am rechten Stoss. Quelle 8 fällt ebenfalls von der Decke, während 9 von unten nach oben am Kontakt von Gneiss und Glimmerschiefer aufstösst.

Das Wasser der drei Quellen floss vor dem Durchstich des Querschlags XIX als Quelle 11 aus. Da sich

nun diese Wassermenge nachträglich als von zwei ganz verschiedenen Seiten herkommend und verschieden beschaffen herausstellt, so ist anzunehmen, dass vor der durch Querschlag XIX bewerkstelligten Trennung, die beiden Läufe trotz ihrer Verschiedenheit kommunizieren konnten. *Dieselbe Spalte diente also zugleich,* natürlich an verschiedenen Stellen, sowohl für *absteigende als für aufsteigende Wasseradern,* welche wiederum in Querverbindung stehen mussten. Daraus erfolgt, dass aus verschieden beschaffenen unterirdischen Wassern nicht geschlossen werden darf, dass sie in gegenseitig ganz abgeschlossenen Kanälen fliessen müssen. Die aus dem Antigoriogneiss entspringenden isothermen Quellen sind auch abwechslungsweise sehr gipshaltig oder fast gipsfrei und abwechselnd wärmer oder kälter; zwischen hinein findet sich wieder hie und da eine warme Eisengipsquelle. Diese Quellen waren alle anfangs gleich gipshaltig und gleich temperiert: erst nachträglich fand die Differenziation bezüglich Gipsgehalt statt, während alle etwas kälter wurden, zugleich mit dem Fels selber. Die seither ganz verschieden gewordenen Wasser müssen also ursprünglich unter einem ausgleichenden Einfluss gestanden haben, welcher nur der Druck des bis oben in den Spalten gestauten Wassers der grossen Quellen war, wodurch letzteres in den zerklüfteten Antigoriogneiss auf mehr als 600 m ausstrahlen konnte. Als die grossen Quellen angezapft wurden, fiel der ausgleichende Einfluss weg und die Quellen differenzierten sich und nahmen demgemäss an Volumen ab; viele versiegten sogar vollständig. Ebenso sicher ist, dass die grossen, im Kalk austretenden Quellen unter sich durch Längs- und Querspalten in Verbindung stehen und sich gegenseitig influenzieren; die beiden reinen Typen A und B sind die

Minderheit. Dass trotz der zahlreichen Verbindungen zwischen solchen Kanälen, doch ganz verschieden beschaffene und temperierte Wasserläufe bestehen können, ist gewiss viel weniger befremdend, als das Vorhandensein auf- und absteigender, verschieden warmer Strömungen in Seen und im Ozean.

Die grossen Wassereinbrüche zwischen km 4.353 und 4.421 hatten ursprünglich, wie der Fels selber, ungefähr 18—19°. Ganz genau konnte die Temperatur nicht ermittelt werden. Seither ist der Fels in der Nähe der Quellen selber auf 15° gesunken. Die kälteste der Quellen (Gruppe III A) auf 9,5°; die wärmsten (Gruppe III B) erreichen am Ende des Winters 18°, also nahezu den ursprünglichen Wärmegrad; bei der Schneeschmelze sinken sie auf 13°. Die Temperaturveränderungen stellen sich zugleich mit dem Wechsel des Gipsgehaltes und des Volumens ein. Seit Erbohrung dieser Quellen im Tunnel hat sich jeweilen von Mai bis Juli eine Periode der Zunahme bis 1200 SL. im Maximum des Gesamtertrages ergeben, während von August bis April eine Periode allmähliger Abnahme statthat, bis etwa 650 bis 700 SL. Während des Anwachsens der Quellen im Sommer *nimmt der Gipsgehalt ab* und die *Temperatur sinkt;* während der Abnahme des Volumens vom August an bis Frühjahr ist es umgekehrt; der Gipsgehalt besonders steigt fast aufs Doppelte, sogar bei den vom Temperaturwechsel wenig betroffenen Quellen. Die jeweiligen atmosphärischen Niederschläge haben keinen Teil an diesen Veränderungen. Dieselben bilden eine *einzige,* jährlich nur einmal auf- und absteigende Kurve, was doch sonst bei den meisten Quellen, bei den sogen. Vaucluse-Quellen (Kalkquellen), besonders ganz anders sich zu verhalten pflegt. Diese können in 24

Stunden in Folge eines Gewitters aufs 100fache anschwellen. Dieser Sachverhalt verlangt aufgeklärt zu werden. Diese kalten Quellen entspringen an einer Stelle des Gebirgsinnern, wo die Felstemperatur etwa 35—37 ° *sein sollte.* Ihre niedrige Temperatur kann nur durch sehr schnelles Zufliessen aus oberen kalten Teilen des Gebirges erklärt werden. Anfänglich nahm ich die Möglichkeit, ja die Wahrscheinlichkeit an, dass sich bald eine definitive Abnahme einstellen würde nach Entleerung des weitverzweigten Spaltensystems. Doch das damals angenommene Einzugsgebiet war zu gering. Spätere Aufnahmen und die bei Alpien und Nembro versiegten oder reduzierten Quellen haben gezeigt, dass sich dieses Gebiet, dem Ausgehenden der Kalkzone an der Oberfläche entlang, bis 7½ km westwärts und 4—5 km ostwärts vom Tunnel erstreckt und zum mindesten 12 Quadratkilometer Oberfläche hat. Der vom Boden aufgenommene Teil der jährlichen Niederschlagsmenge entspricht einem mittleren Abfluss von 600 SL., das Uebrige mögen unbekannte Quellen liefern und, was recht nahe liegen musste, unterirdische Abflüsse des Cairascabaches. Dieser durchquert etwa 2½ bis 3 km ostwärts vom Tunnel, 700—400 m über denselben, an zwei Stellen das vom Tunnel angeschnittene Kalklager. (Siehe Figur 12 und 13.) Einmal bei Nembro (1300 m), wo eine Quellgruppe schon im November 1891 versiegte, und dann bei Gebbo (1100 m), woselbst zwei mächtige Quellgruppen mit einem sichtbaren Ertrag von 200 SL. und einem wahrscheinlichen Ertrag von 400 SL. entspringen. Der Voraussicht nach hätten diese Quellen auch versiegen sollen; dies fand aber bis jetzt nicht statt. Obschon, diesem Umstande nach zu urteilen, ein grosser Wasserentzug von der Cairasca kaum zu erwarten war, musste durch Färbungsversuche

mit 14—25 kg Fluorescëin Gewissheit geschaffen werden. Drei Versuche wurden gemacht.

Der erste Versuch mit 14 kg Farbstoff zeigte, dass bei mittlerem Wasserstand des Baches *eine geringe Menge* desselben (etwa 1/40, ungefähr 36 SL.) dem Tunnel zufloss. Die Färbung wurde nach 11—14 Tagen dort sichtbar; bei der kalten Quelle 34 früher als bei den wärmeren. Bei ganz geringem Wasserstand ergaben 25 kg Fluorescëin, nicht die geringste Reaktion, auch nicht mit dem empfindlichsten Fluorescop beobachtet. Ein dritter Versuch, auch mit 25 kg, ergab hingegen wieder das überraschende Resultat, dass bei Hochwasser nach kaum 40 Stunden die Färbung *bei allen Quellen* der ganzen wasserführenden Zone (die warmen Quellen ausgenommen) sichtbar wurde und nachher noch zu wiederholten Malen bis zum 12. und 14. Tage nach der Versenkung der Farbe wieder erschien. Das letzte Erscheinen der Färbung fand also am gleichen Zeitpunkt statt, wie die nur einmal beobachtete beim ersten Experiment. Sie erschien hingegen viel früher. Eine bedeutsame Beobachtung ist ausserdem noch die Tatsache, *dass jedesmal die Quellen von Gebbo mitreagierten.* Es ist somit der Beweis geschaffen, dass einerseits eine Verbindung zwischen dem Cairascabach und den dem Tunnel zufliessenden Wassern besteht und andererseits zwischen jenem Bach und den Quellen von Gebbo, möglicherweise auch zwischen letzteren und den Quellen des Tunnels; letzteres in dem Sinne, dass derselbe Quellstrom, welcher von der Cairasca gespiesen wird, zum Teil jene Quellen bildet und zum Teil in den Tunnel überfliesst. Bei Niederwasserstand fände letzteres nicht statt, wodurch das negative Resultat des 2. Versuchs erklärt würde. Oder man müsste annehmen, dass bei Niederwasser die Cairasca in einem

ganz wasserdichten Bett fliesst, während bei Hoch- und Mittelwasser ihr Wasser über absorbierenden Boden fliesst, was zwar möglich, aber viel schwerer begreiflich ist.

Der dritte Versuch hat ganz besondere Wichtigkeit, indem er zeigt, dass alle die nunmehr ganz verschiedenen Quellen des Tunnels auch jetzt noch unter dem Einfluss der kalten Zuflüsse stehen, ob gipshaltig oder nicht. Dadurch wird auch bewiesen, dass alle diese Quelläufe mit einander in Verbindung stehen, so verschieden und so weit sie auch von einander entfernt sein mögen. Er zeigt ferner, dass *vor der Anbohrung* des Quellnetzes alle Spalten, Risse und Höhlen sowohl im Kalk als im Gneiss *bis an die Oberfläche* mit Wasser angefüllt gewesen sein müssen, wenigstens bis zu den *tiefsten der versiegten Quellen* bei Nembro (1300 m), also etwa 650 m über dem Tunnel; daher der gewaltige Druck, obwohl derselbe durch die Reibung bedeutend vermindert sein musste. Beidseitig von der Ausflusstelle der Quelle von Nembro dehnt sich das Einzugsgebiet aus, besonders gegen Westen, wo Quellen bei Alpien und bei der alten Kaserne versiegten oder sich verminderten. Von dieser Richtung her musste also ein Abfluss gegen die versiegten Hauptquellen von Nembro stattfinden. Der gewöhnlichen Vorstellung gemäss sollte aber diese durch Gravitation verursachte Strömung weit *über dem Tunnel* wegfliessen, das war auch der Fall. Aber ausser dem oberflächlichen, der Schwere folgenden Lauf, gehorchen unterirdische Wasser *einem weitern Einflusse,* nämlich der Erosionstätigkeit durch Auflösung der Gesteine, welche es dem Wasser erlaubt, *sich immer tiefer* ins Gebirge einzugraben durch Erweiterung der Kapillarspalten, welche bald zu Wasserläufen sich erweitern.

In der Tat ist es als unumstössliche Tatsache an-

zunehmen, dass in der Nähe des wasserführenden Teils des Gebirges zwischen km 3 und 6 des Südangriffs die Temperatur, schon vor Anbohrung der Quellen eine anormal niedrige war, beim km 4.400 das Minimum von 19°, später 15 erreichend, wo doch normaler Weise 35—37° Wärme hätte herrschen sollen. *Diese Abkühlung kann nur durch die Wasserzirkulation erzeugt worden sein.* Lange, ja wohl seit Jahrtausenden zirkulierte hier das Wasser, von der Oberfläche absteigend, dann wieder aufsteigend, unterhalb des obern Quellaufes d. h. sich von diesem abzweigend und absteigend, um nachher von unten herauf wieder in denselben zurückzufliessen. *Die bewegende Kraft dazu wird von der Erdwärme geliefert.* Das einsickernde Wasser erwärmt sich beim Absinken; es löst Mineralsubstanzen auf und steigt dann, dank der Wärme wieder auf, sich nach und nach wieder abkühlend. Die so verbrauchte Wärme hat eben das Wärmedefizit in dem Quellgebiet verursacht. Gewiss sind die so eingesenkten Wasserläufe noch tiefer als das Niveau des Tunnels eingedrungen, das beweisen die warmen Quellen der Gruppe A, welche zum mindesten von 200 m unterhalb des Tunnels aufsteigen müssen. — Diese Erscheinung, welche durch die weit geöffneten und korrodierten Spalten, die sandigen und lehmigen Lösungsrückstände, welche massenhaft mit dem Wasser in den Tunnel geschleppt werden, erwiesen ist, ist uns aufs klarste durch diese Quellen-Erbohrung im Simplontunnel demonstriert worden. Sie erklärt uns, warum grosse Quellen aus der Tiefe aufsteigen können, während doch ihr Ueberlauf nie tiefer gewesen sein kann: *Das Wasser selber hat sich in die Tiefe eingegraben,* durch Auflösung der Mineralsubstanz längs der vorhandenen Kapillarspalten und -Risse, und daraus erfolgte thermische Zirkulation. Der Mechanismus

ist ganz mit dem eines Thermosyphon zu vergleichen, mit dem Unterschied, dass sich das Wasser am oberen Quellauf erneut, denn sonst würde mit der Sättigung des Lösungsmittels die unterirdische Erosion von selbst aufhören. *So aber ist ihre Tätigkeit fast unbegrenzt* — sie hört nur mit dem Fehlen von Spalten, mit dem löslichen **Gestein oder zu hoher Temperatur auf.**

Es wurde schon bemerkt, dass die warmen Quellen sich seit ihrer Anbohrung erwärmt und vermindert haben, während ihr Gipsgehalt zugenommen hat. Diese Erscheinung hat denselben Grund wie die periodische Erwärmung und Gipsgehaltzunahme der kalten Quellen im Winter: Langsamere Zirkulation, hier erzeugt durch Abzug der kalten Quellen und Druckabnahme. Andererseits sind die kalten Quellen, wenigstens die der Gruppe III A, bedeutend kälter geworden, was auf sehr schnellen Zufluss, wahrscheinlich in vollfliessenden Spalten, d. h. unter Druck, zurückzuführen ist. Die Gruppe III B hingegen scheint ihr Wasser auf Umwegen zu erhalten, darauf beruht auch ihre Volumen- und Temperaturveränderlichkeit, welche bei der andern Gruppe nicht stattfindet. Ausserdem ist das interessante Faktum hervorzuheben, dass sich der Fels um die Eintrittstelle der grossen kalten Quellen um 4 ° abgekühlt hat. In Folge der Abkühlung der Quellen im allgemeinen, hat sich der Fels auch um etwas weniger in der ganzen Quellenzone gekühlt, beim Kilometer 4.400 aber besonders intensiv. Die Erklärung liegt darin, dass gegen diesen Punkt die kälter gewordenen Hauptquelläufe nun zusammenfliessen. Andere, entferntere, vorher durch die Wasserzirkulation gekühlte Gebiete, haben sich in Folge Abzugs des Wassers hingegen erwärmen können.

Zu erklären bleibt uns noch, warum diese grossen

Quellen nur *eine jährliche Variationskurve* aufweisen und nicht, den atmosphärischen Niederschlägen folgend, häufig zu- und abnehmen. Der zugleich eintretende Temperaturwechsel und die Gipsgehaltschwankungen zeugen ebenfalls für die Annahme, dass es sich hier um eine nur einmal jährlich stattfindende Kühlung und Verdünnung des unterirdischen Wassers handelt, durch einen einmaligen grossen Zufluss. Der immer noch bedeutende Druck an mehreren der Quellen zeigt, dass die Quelläufe nicht frei zum Tunnel abfliessen, sondern dass sie durch gestaute Wasser gespiesen werden, auf welche momentane Regengüsse wirkungslos sind. Da nun das Sammelgebiet dieser Quellen zum grössten Teil über 2000 m Meereshöhe liegt, wo von Oktober an fast nur Schnee fällt und wo der Schnee vom Mai an schnell schmilzt und im Juli vollständig weg ist, so erklärt sich der Vorgang leicht. Bei der Schneeschmelze füllt die grosse Wassermenge die unterirdischen Kanäle wieder, verdünnt das Wasser und kühlt dasselbe. Die *Druckzunahme* ist also die Ursache des stärkeren Abflusses. Ein Regenguss, selbst anhaltender Regen, ist nicht imstande eine genügende Druckzunahme zu erzeugen, um den Abfluss merklich zu vermehren. Bis jetzt hat sich also die unterirdisch gestaute Wassermenge *nie vollständig entleert;* so viel ist sicher, dass das Mittel der Zuflüsse so stark ist, dass eine vollständige Entleerung noch nicht stattfinden konnte und vielleicht nie stattfinden wird. (Siehe Figur 11.)

Eine wichtige Tatsache hat sich noch feststellen lassen, das ist die gewaltige *unterirdische Erosion,* welche durch die kalten Gipsquellen erzeugt wird. Der schwach vertretene Eisengehalt beweist, dass dieser Gips nicht auf Zersetzung von Pyrit zurückzuführen ist, wie derjenige der warmen Gipsquellen. Hier handelt es sich um

Auslaugung von Gips- und Anhydrit-Lagern. Ein Erguss von etwa 1000 SL. im Mittel annehmend, mit etwa 1 g Gips per Liter, ergiebt für die aus dem Tunnel ausfliessenden Wasser ein jährliches Gipsquantum von mehr als 30.000 Tonnen, also etwa 10.000 Kubikmeter Gips (schwefelsaurer Kalk), welcher dem Gebirg entnommen wird. Für die Quellen von Gebbo mit dem mutmasslichen Ertrag von 400 SL beläuft sich das dem Gebirge entführte Gipsquantum auf 12.000 Tonnen, also etwa 4000 Kubikmeter. Rings um die Austrittstelle dieser Quellen, talauf und -abwärts, links und rechts sind die Talgehänge, aus Antigoriogneiss bestehend, abgesunken und tief zerrüttert, in ausgedehnte Trümmerfelder verwandelt, infolge Einstürzen der im Laufe der Jahrhunderte entstandenen unterirdischen Hohlräume. Heute ist die Erosion durch die Ableitung bedeutender Quellläufe gegen den Tunnel zu, durch Gipslager hindurch, noch verstärkt; sie wird erst ihren Abschluss finden, wenn letztere durch Auslaugung erschöpft sein werden.

III. Die Felstemperatur.

Bekanntlich erheben sich unter Gebirgen die geothermischen Flächen mehr oder weniger parallel der Oberflächenformen, indem sich aber dieselben je tiefer je mehr verflachen, so dass in einer gewissen Tiefe von diesem *geothermischen Relief* nichts mehr bemerkbar ist. Diese Verflachung kommt zustande durch Zusammendrängen der geothermischen Grade d. h. Verminderung der geothermischen Tiefenstufe unter Tälern und Auseinandergehen derselben unter Bergspitzen. Statt einer geothermischen Tiefenstufe von 32 m, wie sie unter Flachland ermittelt wurde, finden sich unter Tälern

Werte von 20—25 m und unter Bergrücken je nach deren Breite 40—70 m, ja sogar oft noch mehr.

Demgemäss wurden am Simplontunnel bedeutende Temperaturerhöhungen im Innern des Gebirges erwartet. Theoretische Konstruktion konnte allein zu deren *ungefähren* Vorausbestimmung führen, ausgehend von der mittleren Bodentemperatur verschiedener Stellen am Oberflächenprofil, welche ebenfalls nur theoretisch nach dem — eben auch nicht ausnahmlosen Gesetz — der Temperaturabnahme mit der Erhöhung bestimmt werden können. Mit Zuhilfenahme der möglichst annähernden Werte der geothermischen Tiefenstufe unter Bergrücken und Tälern, je nach der Form derselben, wird nun der Verlauf der Temperaturkurven im Innern des Gebirges ermittelt. Wie unsicher diese Methode ist, liegt auf der Hand. Deshalb schwankten die Angaben der verschiedenen Ingenieure und Geologen, welche sich mit diesem Problem befassten, sowohl in Bezug auf die höchste Temperatur, als auf die Stelle wo diese Temperatur eintreten sollte. So sagte schon Stapff, der Ingenieur-Geolog vom Gotthard, anno 1878, dass die vermutlich höchste Temperatur im Innern des Simplon auf der Höhe von Brig 47° C. sein werde und riet, den Tunnel 500 m höher anzulegen. Dieser Annahme widersprach Lommel, damaliger Direktor der Simplon-Compagnie, mit der Behauptung, dass auf gleicher Höhe im Simplon ungefähr dieselben Temperaturverhältnisse wie am Gotthard, also 30—35° herrschen sollten. Nach E. Stockalper, früherem Oberingenieur am Nordportal des Gotthardtunnel, sollte der gebrochene Simplontunnel (Projekt 1882) bei einer Ueberhöhung von 2050 m unter dem Furggenbaumgrat 36° erreichen; das jetzige Projekt hätte unter denselben Annahmen etwa 2 Grade mehr, also 38°, ergeben. Zu

demselben Resultat gelangt Heim, indem er für den geradlinigen Tunnel (Projekt 1882) 38—39° angiebt. Ein 1895 durch das technische Personal der J.-S.-Bahn aufgestelltes Profil ergab ebenfalls 38—39°. Hingegen gelangte im Jahr 1900 Herr Ingenieur de Coulon durch Vergleich mit den Ergebnissen am Gotthard für das jetzige Simplonprojekt zur Annahme einer Maximaltemperatur von 43°.

Die geothermische Aufgabe, welche während des Tunneldurchstichs verfolgt werden sollte, bestand in der Aufstellung eines so genau wie möglich den Tatsachen entsprechenden geothermischen Längenprofils des Tunnels (Querprofil der Gebirgskette). Dazu sollten folgende Grundlagen dienen:

1. *Fortlaufende Temperatur-Beobachtungen des Felsens im Tunnel* alle 100 m auf dem ersten Kilometer von Nord und Süd, dann alle 200 m auf der Zwischenstrecke, so nahe wie möglich am Vorort. Die Thermometer wurden in 1 m 50 cm tiefen Bohrlöchern, auf dem östlichen Stoss des Stollen I aufgestellt. Weitere Beobachtungen ergaben die nachträgliche sehr schnelle Abkühlung des Felsens.

2. *Beobachtungen der Bodentemperatur dem Oberflächenprofil entlang* durch Ablesung von 1 m tief im Boden liegenden Thermometern, mindestens einmal monatlich, zur Bestimmung der mittleren Bodentemperatur. — Die leicht zugänglichen Thermometer wurden in kürzeren Zeiträumen beobachtet. Die Hochstationen, zwischen 1800 und 2700 m gelegen, welche im Winter unzugänglich sind, wurden mit Minima-Thermometer versehen und so die tiefste Wintertemperatur gefunden. Der Zeitpunkt dieses

Standes ist durch ein am Simplonhospiz bei 2000 Meter aufgestelltes Thermometer gegeben, wodurch die Temperaturkurve konstruiert und die fehlenden Beobachtungen interpoliert werden können. Es wurden so 14 Stationen aufgestellt, die im Simplonhospiz nicht mitgerechnet.

Aus diesen Beobachtungen ergab sich nun, dass die höchste Temperatur im Gebirgsinnern *nicht* unter dem höchsten Gebirgskamme, sondern *nordwärts desselben*, unter der Abdachung gegen das Gantertal zu, sich vorfindet. Das Ueberraschendste war weiterhin der Umstand, dass diese höchste Temperatur, nicht nur die von den Technikern wie von den Geologen allgemein angenommene Temperatur von 38—43° überstieg, sondern sogar die allgemein als übertrieben qualifizierte Zahl Stapffs noch um voll 7° überholte. Dank der thermischen Beobachtungen längs des oberflächlichen Profils, kann die teilweise Erklärung dieser Anomalie gegeben werden. Aus den Ergebnissen derselben kann jetzt schon entnommen werden, dass auf der Nordabdachung der Wasenhornkette, oberhalb des Gantertals, die Bodentemperatur bis 5° höher ist, als normalerweise angenommen werden konnte. Die geothermischen Kurven sind also hier um 200—250 Meter gehoben. Dazu gesellt sich noch der Umstand, dass hier die Schichten fast parallel der Oberfläche einfallen. Quer zur Richtung der Schichten empfindet aber die Wärmeleitung den grössten Widerstand, also muss hier die Abkühlung am schwächsten sein und die Erdwärme kann um so näher an die Oberfläche treten. Weiterhin war auf der ganzen Strecke unterhalb dieser Abdachung der Fels ausserordentlich trocken. Durch letztere Eigenschaft wird nicht nur die Wärmeleitung noch mehr vermindert, sondern das Fehlen von Wasserzirkulation

lässt die Erdwärme in ihrer vollen Wirkung auftreten ohne jeglichen Entzug derselben. Die Zusammenwirkung dieser drei Umstände: *Höhere Oberflächentemperatur, schlechte Wärmeleitung quer zur Schichtung* und *Trockenheit des Gebirges* hat also die ausserordentlich hohe Temperatur nördlich vom Wasenhorngrat erzeugt. Ob wohl das Wort „ausserordentlich“ hier am Platze ist, ist wohl nicht entschieden. Denn durch die erwähnten Einflüsse könnte höchstens motiviert werden, dass unter vorwaltenden Umständen diese Temperatur nur die *höchst mögliche* ist, während am St. Gotthard bei fast durchweg senkrechter Schichtenstellung und gleichmässiger Wasserführung wohl die möglichst niedrigen Temperaturen beobachtet wurden.

Eine weitere höchst interessante Tatsache ist mit dem Einfluss der unterirdischen Wasserzirkulation in unlängbarem Zusammenhang. Es ist dies die *Herabdrückung der Geoisothermen* auf dem Verlauf der gegen den Tunnel zuströmenden Wasseradern unterhalb des Tales von Vallé. Das Zusammenfallen der Einsattelung der Isothermen mit dieser Talsenke ist rein zufällig. Nicht die Taleinsenkung ist es, von welcher aus die Wasser zufliessen, sondern dieselben sind an die Kalkschicht und den Verlauf einiger Hauptspalten gebunden. Die Einsattelung der Temperaturkurven hätte ebenso gut unter einem Bergrücken stattfinden können. Die Figur 14 zeigt die provisorische Konstruktion des geothermischen Profils, soweit es die Beobachtungen am Ende Dezember 1903 erstellen liessen. Die Beobachtungen dem Oberflächenprofil entlang sind seither vollständiger geworden und werden nach Abschluss des Baues genauere Mittelzahlen ergeben. Der damals noch unerforschte mittlere Teil ist nun fast erschlossen. Dennoch

ist dieses Bild als vorläufige Darstellung der Publikation wert. Es ist die Reduktion des 1 : 25000 konstruierten provisorischen Originals. Es ist daraus ersichtlich, wie schnell sich gegen die Tiefe zu der Einfluss von Einsenkungen an der Oberfläche ausgleicht, besonders wenn solche, wie das Gantertal, auf einer Abdachung eingeschnitten sind d. h. ein Tal mit ungleich hohen Gehängen darstellen. Auf der Höhe des Tunnels hat dieses Tal nur eine Verlangsamung der Temperaturzunahme mit dem Fortschritt der Bohrung erzeugt. Noch weniger Einfluss hatte die Auronasenke, trotz der dortigen Gletscherbedeckung. Das Plateau des Lago d'Avino hat eine lang anhaltende Temperaturgleichheit zur Folge. Erst von km 7 an, unter dem Grat des Amoincici, Ausläufer des Monte-Leone nach Osten, fing die Felstemperatur von Süd nach Nord ganz allmählich an zu steigen.

Die eingetragene Temperatursenke auf der kalten Quellenzone ist die nunmehrige, wo die Temperatur beim km 4.400 15° ist. Vor Anbohrung der Quellen war wohl die Sachlage etwas verschieden, da damals an dieser Stelle 18—19° herrschten, vielleicht mehr. Noch jetzt ist infolge des Temperaturwechsels der Quellen dieses Gebiet schwachen thermischen Schwankungen ausgesetzt. Ohne den Kaltwasserzufluss unterhalb der Talsenke von Vallé wären die Einbuchtungen der Temperaturkurven kaum bis zum Tunnel hinab fühlbar gewesen, ebenso wenig wie dies unter dem Gantertal der Fall war.

Aus diesen Tatsachen geht hervor, dass die Wärmeverteilung im Innern von Gebirgen nicht allein von der Tiefe d. h. von der Masse des überlagernden Gebirges abhängt. Allgemeine Untersuchungen über die Wärmezunahme gegen das Erdinnere zu haben eine beträchtliche Anzahl von Einflüssen festgestellt, welche dem Gesetz

störend entgegentreten. Bei Gebirgen sind es in erster Linie die *Wasserzuflüsse* und die *Schichtenstellung*. Sollte wiederum für einen grossen transalpinen Tunnel eine Prognose bezüglich der Wärmeverteilung gestellt werden, so wird man sich nicht allein mit Höhen und Tiefen, mit den Massenberechnungen und deren durchschnittlichen Wärmeleitung begnügen dürfen, oder nur ein Überklatschen des Gotthardprofils vornehmen, sondern man wird vorerst die Bodentemperaturen am oberflächlichen Profil bestimmen, was allein gestattet, den Schluss der konvexen Kurven nach oben richtig zu zeichnen. Man wird weiterhin die Schichtenstellung und die dadurch bedingte Wärmeleitung und dann noch, soweit als ersichtlich, den Verlauf der unterirdischen Wasserzirkulation in Rechnung ziehen. So wird es vielleicht möglich sein, zum voraus ein annähernd genaues Bild zu schaffen. Bis jetzt war für eine solche Aufgabe zu wenig Grundlage zur Erreichung eines befriedigenden Resultates vorhanden. Erst vor wenigen Jahren ist z. B. gezeigt worden, wie anormal hoch die Waldgrenze im Südwallis hinaufsteigt und um wie höher als früher angenommen, hier die Bodentemperatur sein muss.



Zum Vortrag von Dr. H. Schardt,

Ueber die wissenschaftlichen Ergebnisse des Simplondurchstichs.

Gedruckt in den „Verhandlungen der Jahresversammlung der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft 1904 in Winterthur".

Nebenstehender Nachsatz zu diesem Vortrage wurde vom Zentralkomitee der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft gestrichen und durch eine anodine Anmerkung ersetzt.

Derselbe bezweckte, in den Akten unserer Gesellschaft doch wenigstens einen bescheidenen Protest gegen die ungerechtfertigten Angriffe des Herrn Sulzer-Ziegler vorzubringen, da nun einmal in dieser Schrift auf dieselben nicht erwidert werden konnte.

Indem ich den Mitgliedern der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft den Nachsatz, den ich gewünscht hatte, nun auf privatem Wege zur Kenntnis bringe, ersuche ich, denselben bei Seite 211 der gedruckten Verhandlungen der Jahresversammlung von 1904 in Winterthur einlegen zu wollen.

Nachsatz.

Nachdem obiges Thema in der ersten Hauptsitzung als Vortrag behandelt worden war, hat Herr Ed. Sulzer-Ziegler, Mitglied der Baugesellschaft für den Simplontunnel, nach der zweiten Hauptsitzung als Schlussvortrag den Tunnelbau von technischer Seite beleuchtet, was gewiss recht passend scheinen durfte. Mein Vortrag hätte nun Herrn Sulzer-Ziegler Veranlassung geben können, die geologischen und hydrologischen Fragen nur von rein sachlicher Seite aus zu erwähnen. Indessen hat er sich zu Auslassungen verleiten lassen, deren Unrichtigkeit und Uebertreibung dem Sachkundigen allerdings auffallen müssen, welche aber dazu geeignet sind, dem Ansehen der Wissenschaft und deren Vertretern in einem weitern Kreise zu schaden. Es war nicht möglich, an jener Sitzung selber dem so Sprechenden Widerlegung zu bieten, und so blieben diese Angriffe bis jetzt ohne Antwort, sogar nachdem sie mit allerlei Entstellungen und Verschärfungen in den Tageszeitungen herumgekreist sind. Durch Beschluss des Zentralkomitees der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft ist es ebenfalls als statutengemäss unzulässig bezeichnet worden, an dieser Stelle auf diese Angriffe zu entgegnen, weil das an der Sitzung selber nicht geschehen sei. Ich muss mich deshalb damit begnügen, hier auf die in den *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Band VIII, Nr. 4, erscheinende *Antwort auf die Angriffe des Herrn Sulzer-Ziegler*, verfasst von Professor A. Heim im Auftrag der geologischen Simplonkommission, zu verweisen. Wohl wird auch vorliegende Arbeit ebenfalls dazu dienen, den Leser in richtigem Sinne zu belehren.

Dr. *H. Schardt*, Prof.



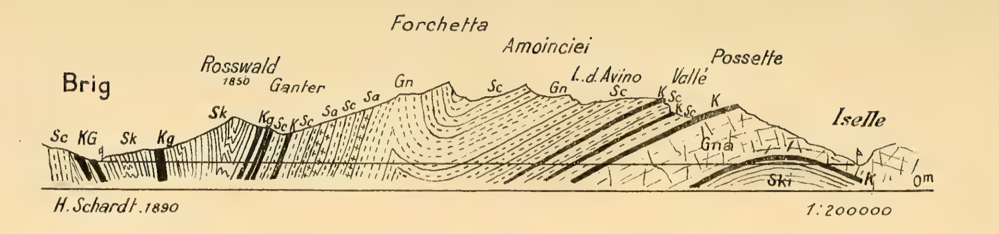


Fig. 5. Geologisches Profil des Simplontunnels · Projekt 1890

Sk Glanzschiefer · *K* Kalk, Dolomit, Marmor · *G* Gips mit Dolomit · *Sc* Kristalline Schiefer
Sa Amphibolschiefer · *Gn* Gneiss · *Gna* Antigoriogneiss · *Ski* Untere Glimmerschiefer

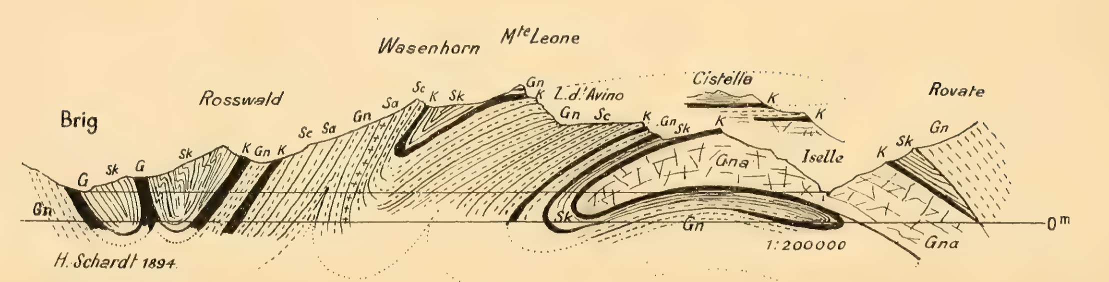


Fig. 6. Geologisches Profil des Simplonmassivs, nach H. Schardt · 1893

Sk Glanzschiefer · *K* Kalk, Dolomit, Marmor · *G* Gips mit Dolomit · *Sc* Kristalline Schiefer
Sa Amphibolschiefer · *Gn* Gneiss · *Gna* Antigoriogneiss

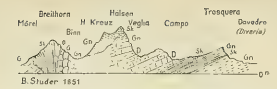


Fig. 1. Geologisches Profil des Simplonmassivs nach Studer · 1851
Sk Graue Schiefer (Glanzschiefer) · *D* Dolomit und Marmor · *G* Gips · *Gn* Gneiss

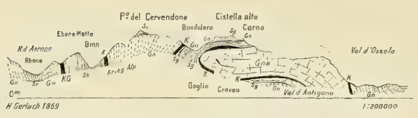


Fig. 2. Geologisches Profil etwas östlich vom Simplonmassiv, nach Gerlach · 1869
Sk Graue Schiefer (Glanzschiefer) · *Sv* Chloritschiefer · *K* Dolomit und Marmor · *KG* Dolomit und Gips
Sg Aeltere metamorphe Schiefer (metamorphe Glanzschiefer) · *Gn* Gneiss · *Gna* Antigoriogneiss

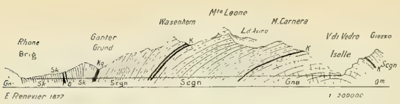


Fig. 3. Geologisches Profil des Simplontunnels · Projekt 1877 · Nach E. Renevier
Sk Glanzschiefer · *K* Kalk, Marmor, Dolomit · *G* Gips · *Scgn* Kristalline Schiefer, Schieferiger Gneiss
Gna Antigoriogneiss

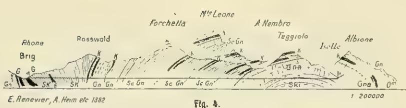


Fig. 4.
Geologisches Profil des Simplontunnels · Projekt 1882 · Nach E. Renevier, Heim, Lory und Taramelli.
Sk Glanzschiefer · *K* Kalk, Marmor, Dolomit · *G* Gips · *ScGn* Kristalline Schiefer, Schieferiger Gneiss
Gna Antigoriogneiss · *Ski* Untere Glimmerschiefer (metamorphe Glanzschiefer)

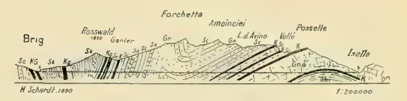


Fig. 5. Geologisches Profil des Simplontunnels · Projekt 1890
Sk Glanzschiefer · *K* Kalk, Dolomit, Marmor · *G* Gips mit Dolomit · *Sc* Kristalline Schiefer
Sa Amphibolschiefer · *Gn* Gneiss · *Gna* Antigoriogneiss · *Ski* Untere Glimmerschiefer

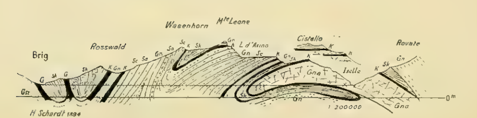


Fig. 6. Geologisches Profil des Simplonmassivs, nach H. Schardt · 1893
Sk Glanzschiefer · *K* Kalk, Dolomit, Marmor · *G* Gips mit Dolomit · *Sc* Kristalline Schiefer
Sa Amphibolschiefer · *Gn* Gneiss · *Gna* Antigoriogneiss



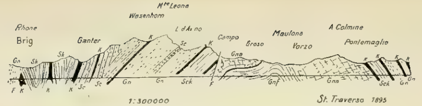


Fig. 7. Geologisches Profil des Simplonmassivs nach St. Traverso · 1895

Sk Glanzschiefer, Trias u. Jura · *K* Kalk, Dolomit und Gips · Sc Glimmerschiefer · *Sa* Amphibolit
Sck Kalkglimmerschiefer · *Gn* Gneiss · *Gna* Antigoriogneiss · *Gnf* «Gneiss feuilleté» (blättriger Gneiss)
F Verwerfungen

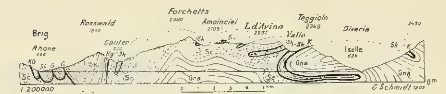
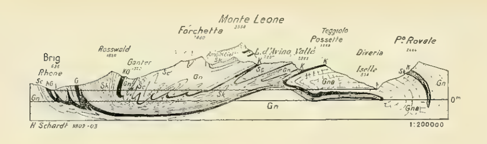


Fig. 8. Geologisches Profil des Simplontunnels, nach C. Schmidt · 1902

Sk Glanzschiefer, Jura · *G* u. *K* Gips und Kalk, Dolomit, Trias · *Sc* Kristalline Schiefer · *Gna* Gneiss (Antigoriotypus)



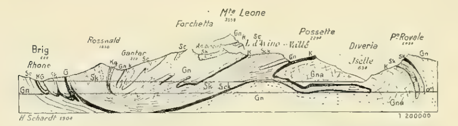


Fig. 9 u. 10. Geologische Profile des Simplontunnels nach H. Schardt · 1902-03 u. Variante 1904

Sk Glanzschiefer · *Sck* u. *Sc* Kristalline Schiefer, kalkhaltig · *K* u. *G* Kalk (Dolomit) u. Gips · *Gn* Monte Leone-Gneiss
Gna Antigoriogneiss

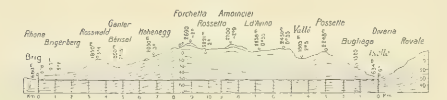


Fig. 14. Geothermisches Profil des Simplontunnels (provisorisch)

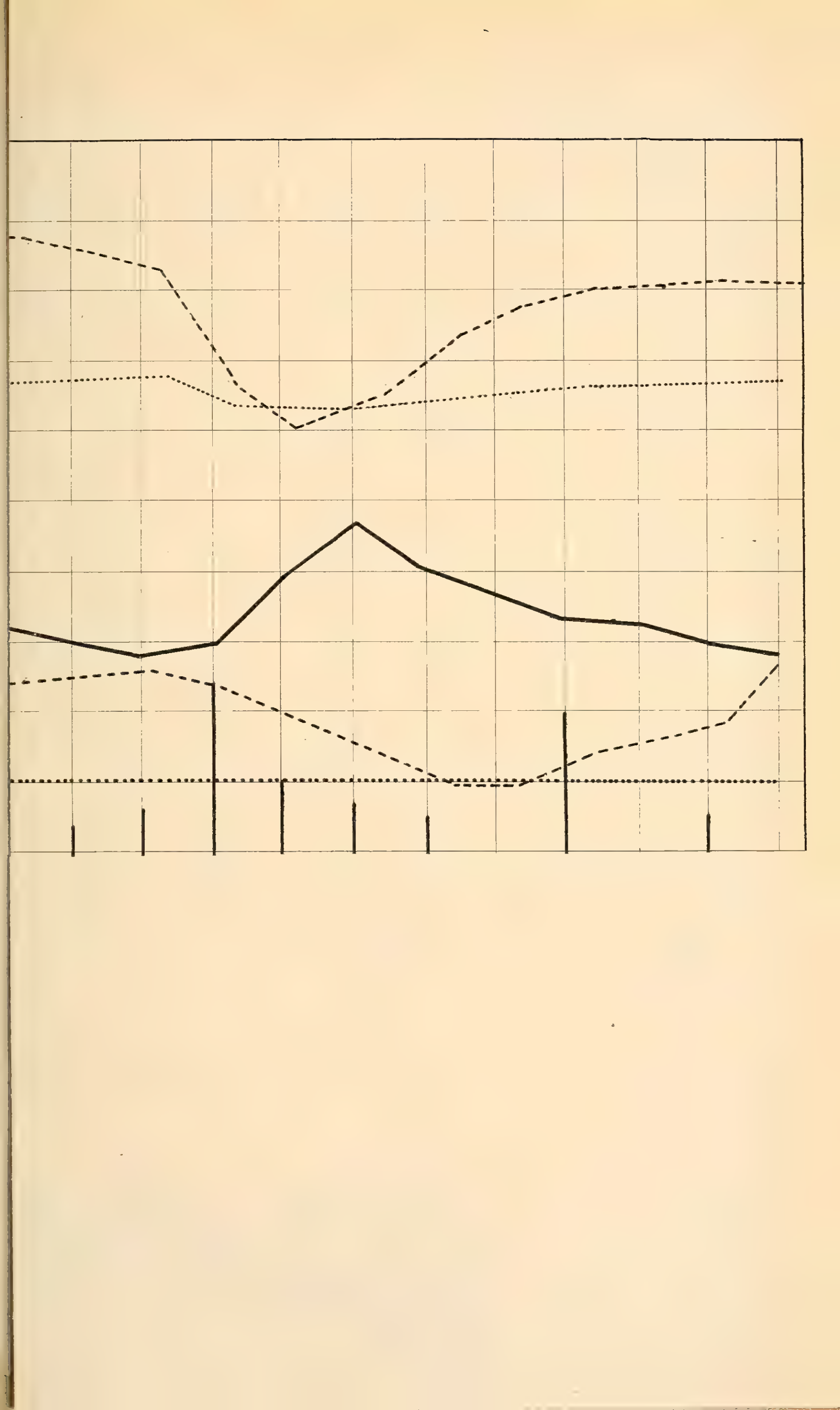


Fig. 11. Schwankungen des Gesamtergusses der kalten Quellen von Iselle zwischen km 3.860 u. 4.421, im Vergleich zur Regenmenge und der Temperatur- und Härte-Abänderungen

Die monatliche Regenmenge in Millimetern ist durch die dicken vertikalen Striche angegeben, wobei der Strich zu der rechts davon stehenden Monatszahl gehört · 1 mm = 10 mm Regenhöhe

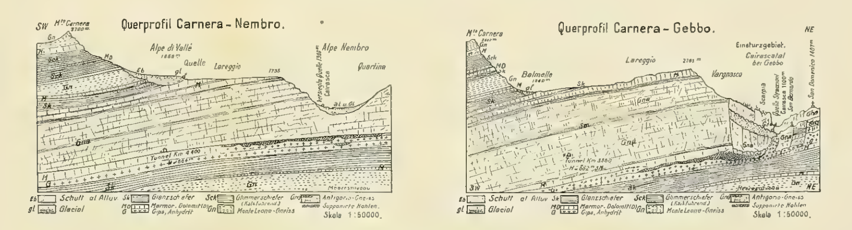


Fig. 12 u. 13. Querprofile durch die wasserführende Zone zwischen km 3.860 und 4.421 des südlichen Angriffs (Iselle)

Weitere Ausführungen über die in den vorstehend abgedruckten Vorträgen der Herren Ed. Sulzer-Ziegler und Professor Schardt behandelten Fragen findet man unter dem Titel

Ueber die geologische Voraussicht beim Simplontunnel

in den Eclogae Geologicae Helvetiae Vol. VIII, Nr. 4, November 1904.

Diese Publikation bezieht sich vorzugsweise auf den Vortrag des Herrn Sulzer, über welchen an der Jahresversammlung in Winterthur keine Diskussion eröffnet werden konnte, da er den Schluss der Verhandlungen bildete.

Das Z.-K. der S. N. G.

Das Kesslerloch bei Thayngen und die dortigen postglacialen Ablagerungen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von J. MEISTER, Schaffhausen.

Die bis heute zur Veröffentlichung gelangten Untersuchungen über die prähistorische Station „Kesslerloch" haben bekanntlich bereits einen sehr ansehnlichen Umfang erreicht und durch die Resultate derselben ist die prähistorische Wissenschaft ganz wesentlich gefördert worden.

Wenn ich mir nun gestatte, dieses Thema auch vor Ihnen zur Sprache zu bringen, so veranlassen mich dazu meine Erhebungen über die Lehmablagerungen bei Thayngen und im untern Bibertale, die ich im Auftrage der schweizerischen geotechnischen Kommission vorgenommen habe, sowie meine Beobachtungen bei der gegenwärtig in Durchführung begriffenen Korrektion des untern Biberlaufes, vor allem aber die letzten Ausgrabungen beim Kesslerloch, welche in den Jahren 1902 und 1903 die historisch-antiquarische und die naturforschende Gesellschaft in Schaffhausen unter der Leitung von Herrn Dr. Heierli gemeinsam ausführen liessen. Auf Einzelheiten über den Gang dieser neuesten Ausgrabungen werde ich nicht eingehen, darüber wird Herr Dr. Heierli an anderer Stelle referieren; ich will nur in aller Kürze die Verumständungen skizzieren, welche den

Anstoss zur Anhandnahme dieser abschliessenden, noch sehr umfassenden Arbeiten gegeben haben.

Als im Jahre 1874 Herr Merk, damals Reallehrer in Thayngen, nunmehr Rektor der höhern Töchterschule in Basel, der Entdecker der Station, seine Ausgrabungen unterbrach, wusste er und wussten alle andern, die sich um die Sache interessierten, dass die Untersuchung nicht beendigt sei. Sie war nicht beendigt in der Höhle selbst und ebensowenig vor dem nordöstlichen Eingange in dieselbe; vor dem südöstlichen Eingange war sie nicht einmal in Angriff genommen. Die naturforschende Gesellschaft Schaffhausen hatte sich nun zwar längst die Aufgabe gestellt, die noch fehlenden Arbeiten auszuführen und zwar in erster Linie diejenigen am nordöstlichen Eingang zur Höhle. Sie brauchte sich aber mit der Realisierung des Vorhabens nicht zu beeilen, weil sie wusste, dass ohne das Verfügungsrecht über die nördlich angrenzende Wiese dieser letzte, ganz besonders wichtige Teil der Untersuchung nicht vorgenommen werde könne und dass Herr Ständerat Müller, der Besitzer dieser Wiese, nur dann seine Einwilligung für die Vornahme von Grabungen erteilen werde, wenn das Gesuch hierfür von einer Gesellschaft, am liebsten einer kantonalen, ausgehe, und wenn die Fundgegenstände unmittelbar in das Eigentum von einheimischen öffentlichen Sammlungen gelangen. Unter diesen sichernden Bedingungen hätten vermutlich die schaffhauserischen Gesellschaften die Lösung der Aufgabe noch weiter hinausgeschoben, wenn ihnen unterdessen nicht mitgeteilt worden wäre, im Landesmuseum bestehe die Absicht, die Erlaubnis für die Fortsetzung dieser Grabungen zu erwerben. Herr Ständerat Müller hätte zweifellos dem Landesmuseum seine Wiese zur Verfügung gestellt, sofern er hätte annehmen müssen, es sei in

Schaffhausen wenig Geneigtheit für die Uebernahme dieser Arbeiten vorhanden, und deshalb taten jetzt die bereits genannten Gesellschaften die nötigen Schritte, um die Grabungen so rasch als möglich an Hand zu nehmen. Im Oktober 1902 wurden sie begonnen und erreichten Oktober 1903 nach zirka 15 wöchentlicher Arbeit ihren Abschluss.

Als wesentliche Teile der zu lösenden Aufgabe betrachtete man also einmal die genaue Feststellung der Grenzen und der Beschaffenheit des die prähistorischen Fundgegenstände führenden Materiales vor dem nordöstlichen Eingang der Höhle und dann war der Schuttmantel am südöstlichen Eingang vollständig zu durchsuchen.

Ich habe hauptsächlich von den Arbeiten am nordöstlichen Eingange zu reden. Sie wurden hier von vorneherein ausserordentlich erschwert durch das Vorhandensein eines ziemlich reichlichen Grundwasserlaufes, und schon Merk hat aus diesem Grunde die Grabungen nach der Tiefe nicht fortgesetzt, ebenso Dr. Nüesch. Nur durch ununterbrochenes Pumpen war es möglich, die Arbeitsstelle genügend wasserfrei zu halten, und somit war dann auch das Herausheben und die Untersuchung des schweren, zähen Lehmes ganz unvergleichlich schwieriger als das Arbeiten in trockenem Materiale. Zudem zeigte sich bald. dass die Verbreitung der dem Tallehm beigemengten Einschlüsse nach der Tiefe ging, während sie in horizontaler Richtung nur wenig weit reichte. Heim hatte also 1874 schon ganz richtig erkannt, dass derjenige Teil des Lehmes, welcher die Funde enthält, ungefähr die Form eines Schuttkegels besitzt, und zwar nahm die Tiefe, bis zu der die Einschlüsse reichten, gegen Südosten rasch zu. Bei 4,0 m unter dem nur wenig wechselnden Grundwasserspiegel hörte die Beimengung von Fund-

gegenständen auf. Mit diesem Betrage sind die früheren Tiefenangaben (2 m bei Heim, 3,6 m bei Nüesch) nicht vergleichbar, da sich die Abstände der verschiedenen Nullpunkte nicht feststellen lassen. Jedenfalls wäre nach dem den letzten Ausgrabungen zugrunde gelegten Nivellement eine Tiefe von 3,6 m ohne Anwendung von Pumpen nie zu erreichen gewesen.

Die Differenz zwischen den extremen Grundwasserständen ist nämlich beim Kesslerloch nicht gross; sie beträgt nur wenige Dezimeter. Das Grundwasser stammt aus dem mittleren Bibertal; unterhalb Bibern tritt es in den glacialen Kies ein und gelangt so in den fluviatilen Kies der Talsohle. Der letztere ist nur verhältnismässig wenig mächtig; kann also nie die ganze Menge des andringenden Wassers führen. Deshalb entsteht am südlichen Rande des Lehmlagers im Tale im sog. „Speck" ein Ueberlauf in Form von nie versiegenden Quellen. Aus diesem Ueberlauf geht das Bächlein des Fulachtales hervor. Es ist so konstant, dass in dem ausserordentlich trockenen Spätjahr 1899 die Behörden allen Ernstes die Frage untersuchen liessen, ob dieses Wasser nicht als Trinkwasser für Schaffhausen gewonnen werden solle. Als man sie aber von der Provenienz des Wassers überzeugt hatte, verzichteten sie natürlich auf dasselbe. Wenn also am Rande des Lehmlagers der Ueberlauf nie aufhört, so kann selbstverständlich auch ein Rückgang des den Kies durchsetzenden Grundwassers nie beträchtlich sein, sein Niveau schwankt nur um denjenigen Betrag, welchen der wechselnde Druck bedingt, den die Wassermenge der Biber ausübt.

Um den Wasserspiegel tief genug halten zu können, wurde auf zirka 2 m von der Arbeitsstelle entfernt ein bis in das Liegende des Lehmes reichender Pump-

schacht von quadratischem Querschnitt abgeteuft und durch einen Schlitz mit der Arbeitsstelle verbunden. Auf diese Weise hatte man zugleich auch Gelegenheit, an vollständig fundfreier Stelle die Zusammensetzung der unversehrten Aufschwemmung bis gegen die Kiesunterlage kennen zu lernen. Man fand so 1) zirka 0,8 m mächtiges, im Laufe der Zeit von den Besitzern der Wiese aufgeschüttetes Material, 2) zirka 3 m in der Farbe etwas wechselnden Lehm, der oben mit mehr locker-torfiger Struktur einsetzt, dann aber fett und kompakt bleibt und erst in seinem Liegenden sandige Beschaffenheit annimmt. Genau dieselbe Zusammensetzung bei etwas stärkerer Färbung einzelner Lager zeigt das die Funde führende Material. Man kommt daher zu der Ueberzeugung, dass dieses letztere kein selbständiges Gebilde darstellt, sondern durchaus nur eine Randpartie des in der ganzen Talsohle aufgeschwemmten Lehmes ausmacht, der von der Höhle aus während seiner Ablagerung die heutigen Fundgegenstände aufnahm. Ein zeitlicher Unterschied in der Entstehung des fundführenden Lehmes und des übrigen Lagers besteht absolut nicht. Es ist also unrichtig, wenn von Dr. Nüesch gesagt wird, jener ruhe auf einem Lehmlager, auf dem sich torfähnliche, schwarze Ablagerungen zeigten von bedeutender Mächtigkeit, welche sich in ihren obern Lagen erst nach der Besiedelung des Kesslerloches gebildet haben müssen.

Von der ganzen Aufschüttung im obern Fulachtale bestand nur der fluviatile Kies, der das Grundwasser führt, überdeckt von wenig lakustrem Lehm und nun folgte die Besiedelung der Höhle, so dass der palaeolithische Mensch am Kesslerloch zunächst an einem langsam fliessenden Wasser wohnte, in welchem eine gleichmässige

Lehmablagerung von statten ging. Damit wäre also wenigstens für eine der verschiedenen Schaffhauser prähistorischen Stationen ein direkter Zusammenhang mit einem geologischen Vorgange der Eiszeit konstatiert.

Mit dieser Tatsache steht man aber für eine Beurteilung des relativen Alters der Station vor einer nicht unbedeutenden Schwierigkeit. Es hat nämlich den Anschein, als führe die nächste Konsequenz jetzt zu der Annahme, dieses Erlöschen des alten Biberlaufes im Fulachtale und seine Ablenkung nach dem heutigen untern Bibertale gehören den ersten Rückzugsphasen des Gletschers an und man gelange so für die Einwanderung des Menschen in eine Zeit, da Klima, sowie Pflanzen- und Tierwelt seine Existenz noch kaum ermöglichten. Diese Schwierigkeit fällt allerdings dahin, wenn man mit Dr. Nüesch annimmt, die prähistorischen Funde liegen auf einer abgeschlossenen Talaufschüttung. So ist man unabhängig von dieser letztern und kann, ganz wie beim Schweizersbild, den Beginn der prähistorischen Station im Kesslerloch in die postglacialen Stadien da einfügen, wo Klima, Tierwelt und Artefakte dies am ratsamsten erscheinen lassen. Penck hat dies bekanntlich bereits getan. Die letzten Grabungen verschaffen uns nun aber auch den bisher fehlenden Einblick in die geologischen Vorgänge von der Zeit der ersten Rückzugsstadien bis zur Besiedelung des Kesslerloches.

Man muss eben jetzt mit der Tatsache rechnen, dass der die Funde einschliessende Lehm bis fast auf 3 m Höhe mit dem Tallehm einheitlich zusammenhängt. Von hier zieht sich die Ablagerung dann bald in lockertorfiger bald in mehr kompakter Modifikation taleinwärts und dehnt sich nach Osten auf immer breitere Fläche aus bis ins Gebiet der Ziegelfabrik. Ueberall bildet sie das

Hangende eines fluviatilen Kieses, aus dem die Fabrik einen grossen Teil ihres Wasserbedarfes deckt, wie sie übrigens auch durch einen Brunnen beim Kesslerloch die Kalkbrennerei Jahr aus Jahr ein mit Wasser versorgt. Nun erstreckt sich dasselbe Profil aber auch mit nahezu gleich starkem Gefälle über Biethingen ins heutige untere Bibertal hinein, wie das bei den Arbeiten der Biberkorrektion namentlich bei Ramsen beobachtet werden konnte. Weiter oben im Tale ist die Lehmschicht mächtiger, so dass sie für das Bachbett nicht mehr vollständig durchschnitten werden musste, der Kies also nicht mehr zum Vorschein kam. Hier konnte seine Anwesenheit nur durch Bohrungen festgestellt werden. Während aber das Fulachtal längst abgeschlossen ist und sowohl der kleine Ueberlauf im „Speck", als auch die zeitweise hochgehende Biber hier längst keine Aenderung mehr hervorgerufen haben, so ist der Bach in seiner heutigen Richtung beständig bestrebt, sein in engen Serpentinen angelegtes Bett zu verbreitern und zu vertiefen.

Für unsere weitern Schlüsse ist vor allem massgebend, dass, wie aus dem eben gesagten hervorgeht, die heutige Biber nicht in der anstehenden Molasse fliesst, sondern in eine junge, lakustro-fluviatile Ablagerung einschneidet. Auch hier liegt also, wie im Fulachtal, ein verbautes und erloschenes Tal vor, das allerdings nachträglich wieder aktiv geworden ist. Die Stauung, welche das Erlöschen verursachte, muss im Gebiet der Bibermündung erfolgt sein und wurde zweifellos durch den Gletscher hervorgerufen. Dieser hatte auf seinem Rückzuge bereits das Gebiet des Untersees erreicht, machte aber von hier aus wieder einen Vorstoss bis in den Staffelwald und an die östlich davon gelegenen Ausläufer des Schienenberges. Während der so enstandenen Stauung

hat die Biber ihren Weg wieder durch das alte Fulachtal eingeschlagen und dieses 3 bis 6 m unter die heutige Talsohle eingeschnitten. Endlich nahm der Gletscher seinen Rückzug wieder auf, um jetzt endgültig aus dem Bodenseegebiete zu verschwinden. Rhein und Biber durchschnitten unterhalb Stein das ihren Abschluss hemmende Gletschermaterial, und allmählich gestalteten sich die Gefällsverhältnisse wieder so, dass die Biber für immer in ihre jetzige Richtung zurückkehrte. Die heute im Fulachtale vorhandene Aufschüttung in der Talsohle ist demnach das Werk der hier zum zweiten Male erlöschenden Biber. Schon während der Ablagerung des Kieses und einer wenig mächtigen Lehmschicht hatte der Gletscher die Bodenseegegend verlassen und zog sich weiter talaufwärts zurück. Im Vorlande wurden die klimatischen Verhältnisse entsprechend günstiger, der Boden überzog sich wieder mit einer Pflanzendecke, eine manigfache Tierwelt wanderte wieder ein und jetzt trat auch der Mensch auf. Bei Thayngen benutzte er die einerseits vom steilen Felsen, anderseits vom Wasser geschützte Höhle und war hier Zeuge, wie die Sohle des Gewässers sich stetig hob und das Wasser sich mehr und mehr verlief. Hier setzen also die ersten Anfänge unserer ältern Steinzeit ein.

Eine andere naheliegende Aufgabe wird darin bestehen, dass man die eben dargestellte Reihe von Erscheinungen vergleicht mit denjenigen mehr oder weniger selbständigen Abschnitten, in welche bis jetzt das Rückzugsphänomen der letzten Vergletscherung hat aufgelöst werden können, nämlich mit den von Penck und Brückner in ihrem Werk: „Die Alpen im Eiszeitalter" aufgestellten Rückzugsstadien.

Ohne Zweifel war der Gletscher schon im Rückzug

und starken Schwinden begriffen, als die Kies- und Sandmassen aufgeschüttet wurden, welche die zwischen Jura und Molasse gelegene und vom Dorfe Thayngen sich nach dem obern Bibertale erstreckende Terrasse zusammensetzen.

Das weitere gleichmässige Schwinden des Eises verlegte das Gletscherende in die untere Bodenseegegend und in diese Zeit fällt die erste Ablenkung der Biber aus dem Fulachtale ins heutige untere Bibertal. Ein Vorstoss des Gletschers bis ins Gebiet der Bibermündung verursachte eine Stauung im untern Bibertale und den nochmaligen Eintritt der Biber ins Fulachtal. *Diese Vorgänge möchte ich der Zeit der Laufenschwankung* zuteilen, welche ja mit der Aufschüttung des innern Kranzes der Jung-Endmoränen endigt, und zu diesem würde ich also auch die Moränen am Staffelwald etc. rechnen.

Der neue Gletscherrückzug, der die Bodenseegegend endgiltig vom Eise befreite, der neue Uebergang der Biber aus ihrer peripherischen Richtung im Fulachtal in die centripetale nach dem Bodenseebecken hin, die jüngsten Aufschüttungen im Fulachtale und die erste Ansiedelung des Menschen im Kesslerloch würden dann *in die Zeit des Achenrückzuges* fallen. Wie weit diese Ansiedelung in die Zeit des Achenvorstosses und des Bühlstadiums hineinreichte, wird sich im Gebiete des Kesslerloches kaum aus geologischen, mit der Eiszeit in Verbindung stehenden Tatsachen ermitteln lassen. Dazu bedarf es der Untersuchungen über die Klimaänderungen und den durch sie bedingten Verlauf der Verwitterungserscheinungen unter Berücksichtigung der in den prähistorischen Stationen gefundenen tierischen und kulturhistorischen Reste.

Das alpine Florenelement der Lägern und die Reliktenfrage.

Von Dr. M. RIKLI (Zürich).

Die Gebirgsmauer der Lägern hält sich in ihrer höchsten mittleren Partie, zwischen Burghorn und Hochwacht, fast genau auf der Höhenquote von 860 m; der höchste Punkt das Burghorn hat nur 863 m und die Lägernhochwacht sogar nur 859 m. Mit diesen bescheidenen Erhebungen ragt dieser östlichste Ausläufer des Faltenjura kaum recht in die montane Region hinein. Bei der von den Alpen ziemlich entfernten Lage (Bachtel 45 km, Schnebelhorn und Rigi je 50 km) wären demnach Alpenpflanzen kaum zu erwarten. Tatsächlich sind aber im Lägerngebiet 14 Arten vorhanden, die nach ihrer Hauptverbreitung als alpin bezeichnet werden dürfen.

Es sind:

Arctostaphylos uva ursi	Gentiana verna
Alnus viridis	Valeriana montana
Rhododendron ferrugineum	Adenostyles alpina
Ribes alpinum	Thesium alpinum
Rosa alpina	Rumex scutatus
Arabis alpina	Coeloglossum viride
Saxifraga aizoon	Botrychium lunaria.

In der Literatur werden diese Pflanzen wiederholt als Glazialrelikte gedeutet. Auf Grund der in den letzten Jahren vorgenommenen eingehenden Durchforschung der Lägern, kann die Frage einer erneuten kritischen Be-

sprechung unterworfen werden und zwar nach vier Richtungen.

I. Höhenverbreitung und Standortsbedürfnisse der alpinen Florenelemente der Lägern.

In Bezug auf die vertikale Verbreitung der aufgeführten 14 Arten ist zunächst hervorzuheben, dass keine einzige im vollen Sinne des Wortes als „alpin" zu bezeichnen ist d. h. in den Alpen ausschliesslich oder doch vorzugsweise der baumlosen Gebirgsregion angehört. Die 4 Sträucher unserer Liste: Alnus viridis, Rhododendron ferrugineum, Ribes alpinum und Rosa alpina sind in ihrer Hauptverbreitung an den subalpinen Bergwald gebunden, indem sie einen wichtigen Bestandteil des Unterholzes bilden. Wenn sie auch, wie die Grünerle und die Alpenrose, vielfach noch weit über die letzten Pioniere des Baumwuchses ansteigen, so bleibt die Frage doch immerhin noch offen, ob die jetzige, obere Alpenerlen- und Alpenrosengrenze nicht doch möglicherweise der ehemaligen Waldgrenze entspricht (Schröter, Eblin).

Die übrigen zehn Arten gehören folgenden Standorten an:

a) *Begleitpflanzen der Unterflora des Bergwaldes:* Adenostyles alpina und Valeriana montana.

b) *Hauptsächlich Felsen und Geröllpflanzen sind:*

Saxifraga aizoon	Rumex scutatus
Arabis alpina	Valeriana montana

Sämtliche vorwiegend montan.

c) *Weidepflanzen* — doch alle bereits schon in der subalpinen Region von 1200—1600 m weit verbreitet:

Gentiana verna	Thesium alpinum
Coeloglossum viride	Botrychium lunaria.

d) *Sonnig-steinige Abhänge mit humösem Boden.* Arctostaphylos uva ursi; die einzige Art, die in der Schweiz vorwiegend an die höhere Alpenzone gebunden ist.

II. Verbreitung dieser alpinen Florenelemente auf der Lägern.

Infolge der ausserordentlich steilen Aufrichtung der oberen Teile des Lägerngewölbes vermag sich die Verwitterungserde längs dem Grat nicht anzusammeln; die Schichten fallen nach Süden sehr steil ab, an einzelnen Stellen in Winkeln bis zu 40°. Diese Steilheit der Gehänge, verbunden mit der harten, stark erwärmungsfähigen Beschaffenheit des Kalksteins, den verhältnismässig geringen Niederschlägen (kaum 100 cm im Jahr) und der Tatsache, dass das spärliche Wasser sogleich abfliessen muss und daher der Pflanzenwelt kaum zu gute kommt, sind alles Momente, welche mit den Lebensbedingungen, die das Alpenklima liefert, sehr wenig übereinstimmen. Dazu kommen noch zwei weitere für diesen Florenbestandteil ungünstige Momente. In den Alpen ist im Sommer, besonders während der ersten heissen Nachmittagstunden, Bewölkung und Nebelbildung eine sehr häufige Erscheinung; dadurch wird die starke Insolation gemildert und die Verdunstung verzögert. An der Lägern ist gerade das umgekehrte der Fall. Während des Sommers ist die Vegetation auf dem Grate oft tage-, ja selbst wochenlang der intensivsten Besonnung ausgesetzt, die Luft ist über den Felsen in beständig zitternder Bewegung, die Gewächse machen dann in ihrem oft halbverwelkten Zustand einen sehr bedauerlichen Eindruck. Endlich vermag auch der Schnee im Winter nicht lange liegen zu bleiben.

Während im Tale die Nebel wallen, ragt der Rücken des Berges wie eine Insel aus dem umgebenden Nebelmeer empor; bei windstillem, klarem Wetter herrscht da oben im Januar und Februar oft schon eine beinahe sommerliche Wärme. Schon Mitte Februar sind die Sesleriabestände der steilen Kalkfelsen der Südseite, z. B. an der Pfeifenrütifluh, bereits in voller Blüte, indessen an den Felsen der Nordseite noch keine Blütentriebe zu sehen sind und die Stöcke noch von den vorjährigen abgestorbenen Blättern umgeben werden. Nachts aber sind die Pflanzen infolge des mangelnden Schneeschutzes Frost- und Vertrocknungsgefahr schonungslos ausgesetzt.

Vergegenwärtigen wir uns all' diese Verhältnisse, so werden wir wohl zugeben müssen, dass gerade der höchste Teil der Lägern, der Lägerngrat, *für Alpenpflanzen ausserordentlich ungünstige Lebensbedingungen* bietet. Der Grat beherbergt denn auch eine *ausgesprochen xerotherme Flora*: Der *Heidewald* und die *Felsfluren oder Garides* sind Formationstypen, die geradezu an mediterrane Verhältnisse erinnern.

Vom üppigen humusreichen Bergwald der unteren Region mit seiner reichen montanen Begleitflora steigen wir gegen den Grat und die Pflanzenwelt nimmt in ihrem Gesamtcharakter mehr und mehr südliches, statt ein alpin-nordisches Gepräge an. Von den 14 aufgeführten Arten hat sich nur Thesium alpinum und Arctostaphylos uva ursi dieser Vergesellschaftung angeschlossen; die Bärentraube ist diejenige Art unter den alpinen Bestandteilen der Lägernflora, die wohl die weitgehendsten xerophilen Anpassungen zeigt.

Wenn somit das alpine Florenelement der Lägern den eigentlichen Grat und die steilen Gehänge der Südseite meidet, so hat sich dagegen der Hauptkontingent

dieser Florula an den *Felsen der Nordseite* unmittelbar unter dem Grat und in den sich hier der ganzen Länge des Berges entlang ziehenden oberen Bergwald angesiedelt. Der Boden ist reicher an Humus, der Schnee bleibt länger liegen, das Gehölz gewährt der Unterflora, wie auch den an den Felsen angesiedelten Pflanzen einigen Schutz gegen die starke austrocknende Insolation. Das Gestein ist zudem stellenweise mit einem zusammenhängenden Rasen von Sesleria coerulea bedeckt. Hier, an den nackten Felsen, zum Teil auch im Sesleriarasen oder im Unterholz des Bergwaldes finden wir den grössten Teil der „Alpenpflanzen" des Lägerngebietes. Es sind Arabis alpina, Saxifraga aizoon (vereinzelt auch noch an den Felsen der Südseite), Rumex scutatus (nur bei Baden), Valeriana montana (gegen die Kantonsgrenze in der Nähe des Burghorn); im angrenzenden Bergwald stehen Rosa alpina, Ribes alpinum, letztere jedoch nur in der Umgebung der Burgruine Alt-Lägern; massenhaft endlich Adenostyles alpina. Diese sieben Arten wagen sich nur ganz vereinzelt bis auf den Grat oder sogar bis in den Wald der Südseite und zwar jeweilen nur da, wo der Wald höher und der Boden durch dichteres Unterholz gegen die starke Besonnung besser geschützt ist.

Zwei Arten: Coeloglossum viride und Botrychium lunaria, gehören hauptsächlich den feuchten Bergwiesen der Nordseite, von 600—750 m an. Die letzten drei Arten endlich: Alnus viridis, Rhododendron ferrugineum und Gentiana verna haben an der eigentlichen Lägern gar keine Standorte. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf einzelne zum Teil weit auseinander liegende Stationen der Vorhügelzone und der umgebenden Talschaften. *Alnus viridis* hat an den Molassevorbergen südlich der Lägern drei Stationen, alle drei liegen in nördlicher

Exposition: Bietschären, an der Ostseite des Pfaffenbühl bei Würenlos; Kellenberg bei Otelfingen und am Schwenkelberg ob Dielsdorf. Weitere Standorte sind: Bachsertal, Schneisingen, Weiacherberg; alle nördlich vom Wehntal. *Rhododendron ferrugineum* ist auf einen einzigen Standort im Rüterenwald bei Schneisingen beschränkt; derselbe liegt eigentlich schon ausserhalb unseres Gebietes und *Gentiana verna* findet sich in mehreren Stationen in den Sumpfwiesen vom Furttal, zwischen Adlikon und Buchs und bei den Heidenlöchern, auf der Südseite des Schwenkelbergs.

III.

Allgemeine Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Arten mit besonderer Berücksichtigung der Nachbargebiete.

Wenn wir nach der Herkunft dieser alpinen Florula der Lägern fragen, so sind zwei Möglichkeiten in Erwägung zu ziehen: Handelt es sich um:

a) Ausstrahlungen der jurassischen Flora oder um

b) Wirkliche Glazialrelikte, d. h. um Pflanzen, welche beim Rückzug der letzten Vergletscherung dem Eise nicht genügend rasch gefolgt, von der Rückzugslinie und damit von ihrem jetzigen Hauptareal abgeschnitten wurden, sich nun bis in unsere Zeit, an einzelnen isolierten Stationen als Zeugen der Glazialperiode erhalten haben.

Eine eingehendere Darstellung der allgemeinen Verbreitungsverhältnisse der 14 in Frage kommenden Arten würde über den Rahmen dieser kleinen vorläufigen Mitteilung hinausgehen, es kann sich hier nur darum handeln, das Hauptresultat festzustellen. Auf Grund der vorhandenen Literatur und eines sorgfältigen Vergleichs der Verbreitungsverhältnisse, komme ich nun zu folgendem Ergebnis:

1. *Die Hauptmasse der alpinen Florula der Lägern ist unbedingt auf jurassische Einwanderung zurückzuführen.* Als sicher jurassisch sind anzusprechen:

Ribes alpinum	Adenostyles alpina
Rosa alpina	Thesium alpinum
Arabis alpina	Rumex scutatus
Saxifraga aizoon	Coeloglossum viride
Valeriana montana	Botrychium lunaria;

denn diese zehn Arten sind im Jura verbreitet und besitzen durch den ganzen nördlichen Faltenjura von Solothurn, Basel und Aargau zahlreiche Standorte, sodass noch heute die vollständige Kontinuität mit der jurassischen Flora vorhanden ist. In Bezug auf Gentiana verna möchte ich mich vorläufig eines abschliessenden Urteils enthalten. Die Pflanze verhält sich einerseits wie die vorhergehenden, anderseits aber besitzt sie zahlreiche zerstreute Stationen im Glazialgelände des schweizerischen Mittellandes, ein Verhalten, das entschieden zur Vorsicht mahnt und den Gedanken an einen Relikt weckt.

2. *Nach ihrem Vorkommen, wie auch nach ihren pflanzengeographischen Beziehungen sind dagegen wohl als Glazialrelikte zu deuten:*

Rhododendron ferrugineum   Alnus viridis
Arctostaphylos uva ursi.

Die ersten beiden Arten gehören den Moränenlandschaften der die Lägern umgebenden Gelände an. In Bezug auf die Beurteilung der *Alpenrosenkolonie* von Schneisingen verweise ich nur auf C. Schröters Pflanzenleben der Alpen (1904), woselbst auf Seite 120 die Frage eingehend erörtert wird.

Die *Grünerle* fehlt dem eigentlichen Jura ganz, dagegen besitzt sie zahlreiche zerstreute Standorte im Mittel-

land, die vom alpinen Hauptareal losgelöst sind. Da dieselben auf glazialen Bildungen stocken und fast stets in schattigen, feuchten, nach Norden gerichteten und auch im Sommer verhältnismässig kühlen Orten anzutreffen sind, so sind wir wohl berechtigt, sie als Glazialrelikte aufzufassen, umsomehr als die Lage dieser Standorte eine rezente Einwanderung durch Wassertransport ausschliesst. Dr. O. Nägeli ist zu ähnlichen Ergebnissen für das Vorkommen der Alpenerle in der Flora Nord-Zürichs gekommen. Was endlich die *Bärentraube* anbetrifft, so findet sich dieselbe im südlichen Jura ziemlich häufig; die nächsten jurassischen Standorte liegen aber am Weissenstein und an der Ravellenfluh, bis zur Lägern ist dies immerhin ein Sprung von beinahe 50 km, die nächsten östlichen Fundorte sind am Irchel und Stammheimerberg; dem Zürcher Oberland fehlt die Pflanze und selbst in den St. Galler und Appenzeller Alpen ist sie nicht häufig.

IV. Giebt es in der Fauna der Lägern analoge alpine Kolonien, und wie sind dieselben zu deuten?

Zunächst muss auch hier betont werden, dass die Lägern vielmehr durch zahlreiche xerothermische Tiere, als durch alpine Faunenelemente ausgezeichnet ist. An alpinen Ursprung könnte man etwa beim *Apollo,* bei *Carabus auronitens* und endlich bei einer *Chrysomelide* denken. *Prof. Dr. O. Stoll* schrieb mir unter dem 13. April 1903: „Der Apollo ist sicher über den Jura gekommen, er fliegt auch noch auf den Höhgauvulkanen, während er z. B. Albis und Uetliberg völlig fehlt.“ Da er ein schlechter Fliegner ist, ist dagegen eine direkte Einwanderung aus den Alpen heute ausgeschlossen. Carabus auronitens wird seit O. Heer als Glazialrelikt betrachtet; er kommt auf den Bergen des Mittellandes, in den tieferen Alpen-

gegenden, im Jura etc. vor, und sein Verbreitungsareal reicht von den Pyrenäen bis ins Banat; er bewohnt auch das deutsche Mittelgebirge bis in die Ardennen. Was soll man aber mit solchen Formen machen? Sind sie Relikte? oder handelt es sich bei ihrem sporadischen Vorkommen in der Ebene um künstlich durch die menschliche Wald- und Feldkultur geschaffene, aus früher allgemeinerer Verbreitung herauspräparierten Verbreitungsinseln. Und Carabus auronitens ist, weil eine auffallende Form, noch relativ durchsichtig; viel schwieriger liegt die Sache bei den kleineren, unscheinbaren Tieren. Hier muss jeder einzelne Fall geprüft werden. Aehnlich äusserten sich auch auf meine Anfragen Prof. Dr. C. Keller und Prof. Standfuss.

Pflanzen- und Tiergeographie führen also zum gleichen Ergebnis: *Die Hauptmasse der sog. alpinen Elemente der Lägern ist entschieden jurassischen Ursprungs;* die wenigen, als Glazialrelikte anzusprechenden Formen sind fast ausschliesslich auf die die Lägern im Glazialgelände umgebenden Vorhügel beschränkt.

Die Alpenpflanzen des Zürcheroberlandes.

Von GUSTAV HEGI.

Vor einigen Jahren veröffentlichte ich als Frucht eines mehrjährigen Studiums im Bulletin de l'Herbier Boissier eine floristische und pflanzengeographische Studie meiner frühern Heimat, des Zürcheroberlandes*). Besondere Aufmerksamkeit widmete ich darin den zahlreichen alpinen Vertretern, welche schon seit vielen Jahren — schon zur Zeit Heers und Köllikers — das Interesse der Botaniker in Anspruch genommen haben. Meine Untersuchungen über die Herkunft, Einwanderung und Verbreitung dieser alpinen Pflanzen — ich nannte sie kurzweg Glazialpflanzen — führten mich damals zu den folgenden Schlüssen:

„Während der Diluvialzeit ist unser Gebiet (oberes Tösstal und angrenzende Gebiete der Kantone St. Gallen und Thurgau) in seinem südlichen und mittleren Teile von einer arktisch-alpinen Flora besiedelt worden. Die Einwanderung erfolgte von Süden her, von der Churfirsten-Speergruppe. Nur in jenen Gebieten hat sich die Glazialflora bis heute erhalten, welche niemals vom Gletschereise überdeckt waren. Nach Norden und Westen (Hörnli und südliche Bachtelkette) hin ist im Gebiete eine starke Abnahme, sowohl in der Arten- als auch in der

---

*) *Hegi, Gustav.* Das obere Tösstal und die angrenzenden Gebiete floristisch und pflanzengeographisch dargestellt. Mitteilungen aus dem botanischen Museum der Universität Zürich. Genève 1902.

Individuenzahl zu konstatieren. Die ursprüngliche Grenzlinie zwischen Eismantel und unvergletschertem Areal haben nur wenige Exemplare überschritten und zwar zeigen dann die Standortsverhältnisse, dass eine sekundäre Besiedelung durch Uebertragung von Samen durch das fliessende Wasser oder durch den Luftstrom möglich war. Nicht alle, auf den ersten Blick als alpine Typen erscheinenden Pflanzen, sind kurzweg als Glazialpflanzen anzusprechen. Eine Expansion der Glazialpflanzen in der Jetztzeit erfolgt nicht."

Gegen diese Ergebnisse hat Herr Dr. med. *Otto Nägeli* im letzten, achten Jahresbericht (1901—1903) der zürcherischen botanischen Gesellschaft verschiedene Einwände erhoben. Auch eine Bemerkung von Herrn Professor *Schröter* in seinem neuesten prächtigen Werke „Das Pflanzenleben der Alpen" (pag. 120) veranlasst mich, in dieser Frage nochmals das Wort zu ergreifen.

Zunächst sei mir gestattet, zur Einleitung einige wenige orientierende Erklärungen voranzuschicken. Das für die alpinen Pflanzen in Betracht kommende Gebiet erstreckt sich von der Einsattelung des Rickenpasses über die bis 1300 m ansteigenden Höhen der Toggenburger Berge „Tweralp und Kreuzegg" zur zürcherischen Schnebelhorngruppe. Weiter umfasst das untersuchte Gebiet die Hörnlikette nördlich bis zur Hörnligruppe und die Bachtelkette bis etwas südlich von Bauma. Die ganz beträchtlichen Bergstöcke bestehen fast durchwegs aus bunter miocaener Nagelfluh. Nur in untergeordneter Weise erscheinen daneben noch Sandsteine, Mergel, Süsswasserkalke und geringe Kohleneinschlüsse, sowie Ablagerungen aus der Gletscherzeit (doch zum grössten Teil nur erratische Blöcke), welche von dem Säntisgletscher einerseits und dem Linthgletscher in Ver-

einigung mit dem Wallenseearm des Rheingletschers anderseits herstammen. Durch genaue Feststellung der erratischen Blöcke, besonders in vertikaler Richtung, kam ich zu dem Resultate, dass diese letztern eine gewisse Höhenzone niemals überschreiten, oder mit andern Worten, dass verschiedene Berggipfel und ganze zusammenhängende Bergrücken niemals vom diluvialen Gletschereise überdacht worden sind, sondern inselartig — Nunatakker nennen sie viele Geologen — aus dem Gletschermantel herausragten. Die angenommene obere Grenze des Gletschereises, die natürlich nicht unbedingt überall die gleiche sein musste, verlief im südlichen Teil des Gebietes bei zirka 1000 m, im nördlichen und westlichen (im Gebiete des Bachtel, Allmann und des Hörnli) entsprechend der grösseren Oberflächenausdehnung des Gletschereises beim Ausbruche aus den Alpentälern (Linthebene) ungefähr bei 970 m, während die höchsten Kuppen des Zürcheroberlandes gegenwärtig bis gegen 1300 m ansteigen. Allerdings wissen wir noch nicht genau, welcher von den vier Glazialzeiten diese Erratiker angehören. Wir werden aber wohl am richtigsten gehen, wenn wir die obersten erratischen Blöcke der grössten, mit ihren Ablagerungen auch in horizontaler Richtung am weitesten nach Norden reichenden *Riss*glazialzeit zusprechen. (Die Rissglazialzeit entspricht nach den frühern Anschauungen der zweiten Gletscherzeit.)

Analoge Erscheinungen erwähnt auch *Penck* in dem bekannten Werke von *Penck* und *Brückner,* die „Alpen im Eiszeitalter“, aus dem Allgäu und aus dem Appenzellerlande, wo ebenso einzelne Molassekuppen mutmasslich immer eisfrei geblieben sind. Darauf hin deutet auch die charakteristische Gestalt dieser Berggipfel gegenüber den plumpen, ungegliederten Rücken oder zuge-

rundeten Plateaus der vom Eise einst bedeckten Molassegebieten.

Fragen wir uns nun weiter, wie sich die *Schneegrenze* in der letzten Eiszeit (Würmvergletscherung) verhalten hat! Für den Sihlgletscher wird dieselbe für die Zeit, wo er seine Endmoräne bei Einsiedeln aufbaute, bei zirka 1320 m angegeben, also zirka 1130 m tiefer als die heutige Schneegrenze verläuft. Penck und Brückner geben allerdings im allgemeinen die Schneegrenze für die Würmeiszeit bei 1240 m an, doch lassen sie dieselbe schon bei der letzten Rückzugsmoräne der Würmeiszeit auf 1320 m ansteigen. Für die nächstfolgende Zeit der Aachenschwankung, in welche Periode die Bildung der Uznacher Schieferkohlen fällt, wird die Schneegrenze wiederum um 100 bis 150 m höher angegeben, verläuft also zwischen 1400 und 1450 m. Später, in den nachfolgenden postglazialen Gletschervorstössen, im Bühl-, Gschnitz- und Daunstadium, steigt die Schneegrenze stetig, bis sie schliesslich nur noch 300 m unter der heutigen Schneegrenze zurückbleibt. Soviel dürfen wir wohl mit Bestimmtheit annehmen, dass gegen den Schluss der letzten Vergletscherung (Würmeiszeit) und auch nachher die Berggipfel des Zürcheroberlandes sowohl *eisfrei* wie *schneefrei* gewesen sind und so also gewiss auch im Stande waren, eine arktisch-alpine Flora zu beherbergen. Vergessen dürfen wir dabei auch nicht, dass wir die obere Höhengrenze des diluvialen Eismantels wohl für die grösste Vergletscherung, für die Risseiszeit, anzunehmen haben. Während der Würmeiszeit und in den darauf folgenden Vorstössen dürfte deshalb der Eismantel, wie dies auch aus dem Steigen der Schneegrenze hervorgeht, lange nicht mehr diese Höhenzone (1000—970 m) erreicht haben, so dass dann gegen

den Schluss der Würmeiszeit die Festlandsinseln im Eismeere an Mächtigkeit zunehmen konnten. — Ob sich nun auf diesen glazialen Inseln, die sich stellenweise sicher 300 m *über* dem höchsten Stande des Eises befanden und zudem *unter* der Schneegrenze lagen, eine Florula entwickeln und erhalten konnte, soll kurz diskutiert werden.

Verschiedene Beobachtungen von mit Vegetation besetzten Felseninseln im Bereiche der Alpengletscher, der Nunatakker auf Grönland u. s. w. scheinen allerdings dafürzusprechen. Vergessen dürfen wir dabei aber nicht den grossen Unterschied zwischen Einzelgletscher und grossem Inlandeise. Wichtig ist allerdings, dass man auf den Moränen des Eliasgletschers in Alaska sogar eine Waldvegetation entwickelt vorgefunden hat. Bekannt ist ferner auch, dass gegenwärtig in der Nähe unserer Alpengletscher, wo die mittlere Jahrestemperatur gewiss nicht viel höher anzusetzen ist als in den eisfreien Gebieten des Zürcheroberlandes gegen den Schluss der letzten Eiszeit eine reiche Alpenflora entwickelt ist, welche aber nicht etwa aus nivalen Arten zusammengesetzt ist, sondern allgemein verbreitete alpine Matten- und Felsenpflanzen, zum Teil sogar montane Typen und vereinzelte Vertreter der Ebenenflora zu sich zählt. So beobachtete ich wenige hundert Meter unterhalb des Fornogletschers im Oberengadin bei Piancanino in zirka 2000 m Höhe, welche Stelle meistens von einem frischen, kühlen Winde durchzogen wird, die folgenden Arten: Juniperus nana, Avena Scheuchzeri, Deschampsia caespitosa und flexuosa, Phleum alpinum, Carex sempervirens, Veratrum album, Salix Helvetica, Chenopodium bonus Henricus, Rumex scutatus, Alnus viridis, Trollius Europaeus, Aconitum lycoctonum und napellus, Silene inflata,

Biscutella laevigata, Sempervivum montanum, Parnassia palustris, Saxifraga rotundifolia und aizoides, Rosa alpina, Trifolium alpinum, Phaca alpina, Geranium silvaticum, Empetrum nigrum, Astrantia minor, Laserpitium panax, Chaerophyllum Villarsii, Vaccinium uliginosum, Rhododendron ferrugineum, Gentiana lutea, punctata und compacta, Thymus serpyllum, Lonicera alpigena, Campanula Scheuchzeri, Adenostyles albifrons, Homogyne alpina, Achillea millefolium und moschata, Arnica montana, Senecio doronicum, Solidago alpestris, Leucanthemum alpinum, Antennaria dioica, Crepis blattarioides, Leontodon autumnalis, Cirsium spinosissimum u. s. w. Einer ähnlichen Flora begegnete ich zum Teil neben, zum Teil wenig unterhalb des prächtigen „mer de glace" im Chamounix; es fanden sich nämlich daselbst vor: Agrostis rupestris, Deschampsia caespitosa, Dianthus silvestris, Silene rupestris, Saponaria ocymoides, Potentilla grandiflora, Lotus corniculatus, Anthyllis vulneraria, Saxifraga aspera und aizoides, Laserpitium panax, Chaerophyllum Villarsii, Astrantia minor, Epilobium Fleischeri, Rhododendron ferrugineum, Gentiana purpurea und campestris f. Islandica, Campanula barbata und Scheuchzeri, Leontodon hispidus, Crepis aurea, Hieracium staticefolium und intubaceum u. s. w. Besonders hervorheben möchte ich noch, dass auch bei „chapeau" bei zirka 1800 m das xerotherme Stachys recta festgestellt wurde. Es darf deshalb wohl angenommen werden, dass gegen den Ausgang der letzten Vergletscherung (Würmeiszeit) die klimatischen Verhältnisse auf den Kuppen des Zürcheroberlandes derartig waren, dass sie eine alpine Flora aufkommen lassen konnten, vielleicht eine *Zwergstrauch*-vegetation, gebildet von verschiedenen Salixarten (Salix retusa, reticulata, Waldsteiniana), eine *Felsen*vegetation,

zusammengesetzt etwa aus Carex sempervirens, firma und ferruginea, Kernera saxatilis, Potentilla caulescens, Alchimilla alpina, Dryas octopetala, Sedum atratum, Saxifraga aizoides und aizoon, Rhododendron hirsutum, Primula auricula, Veronica fruticans (= saxatilis), Globularia cordifolia, Hieracium villosum u. s. w. oder schliesslich eine alpine *Matten*flora mit Selaginella selaginoides, Poa alpina, Crocus vernus, Nigritella, Gymnadenia albida, Ranunculus montanus, Potentilla aurea, Sieversia montana, Soldanella alpina, Gentiana vulgaris und latifolia, Bartschia alpina, Globularia nudicaulis, Crepis aurea usw. Es sind dies sämtlich Arten, welche noch heute zum Teil bestandbildend, zum Teil mehr vereinzelt auf den Höhen des Zürcheroberlandes vorkommen.

Kurz hervorheben möchte ich noch, dass auch *Gradmann* *) die zahlreichen Felsen- und Mattenpflanzen der schwäbischen Alb, welche ebenfalls formationsbildend auftreten — ich erinnere an die Felsenpflanzen Cystopteris montana, Draba aizoides, Kernera saxatilis, Saxifraga aizoon, Athamanta Cretensis, Androsaces lacteum, Campanula pusilla und Hieracium Jacquini, sowie an die Mattenpflanzen Orchis globosus, Polygonum viviparum, Ranunculus montanus, Anemone narcissiflora und Pedicularis foliosa — als glaziale Reliktpflanzen auffasst und deren Einwanderung in die letzte Glazialzeit verlegt, wobei vor allem die *Abwesenheit* des Waldes diesen alpinen Pflanzen das Fortkommen erleichtert haben soll. Gradmann ist überhaupt der Ansicht, dass das beinahe gänzliche Fehlen von Alpenpflanzen im fränkischen Jura und die auffallende Armut im nördlichen Teile des

---

*) *Gradmann*, Rob. Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb. Tübingen 1900. Bd. I, p. 270.

Schwarzwaldes auf Rechnung des Waldes während der letzten Eiszeit zu setzen sei.

In meiner frühern Arbeit über die Flora des Zürcheroberlandes habe ich weiter nachzuweisen gesucht, dass die Alpenpflanzen aus der Churfirsten-Speergruppe über die nördlichen Ausläufer des Speers und die Einsattelung des Rickens eingewandert sind, da sämtliche alpine Arten des oberen Tössgebietes in dieser Kette — und zwar in reichlicher Verbreitung — vorhanden sind. Nebenbei möge noch bemerkt werden, dass in beiden Gebieten die kalkliebenden Spezies bei weitem überwiegen. Im Sinne von Herrn Prof. *Schröter* wären daher die Alpenpflanzen des Zürcheroberlandes als „zentrifugale glaziale Reliktvorposten" aufzufassen.

Ferner habe ich hervorgehoben, dass das Verbreitungsgebiet der Glazialpflanzen im Zürcheroberlande mit den nicht vergletscherten, schneefreien Gebieten sich ziemlich genau deckt, was Dr. Nägeli direkt in Abrede zu stellen sucht. Es ist nicht unmöglich, dass daran zum Teil verschiedene mehr subalpine Arten Schuld sind, die ihre Hauptverbreitung innerhalb des Koniferengürtels haben und die ich wegen der Identität ihrer Verbreitungsareale im Zürcheroberlande mit der eisfreien Zone unrichtigerweise den übrigen, echt alpinen Spezies gleichstellte. Durch genaue Feststellung der Verbreitung dieser subalpinen Arten und durch zahlreiche eigene Beobachtungen in den Alpengebieten von Bayern und Tirol, im Böhmerwald, Harz u. s. w. bin ich aber zu der Einsicht gekommen, dass diese mehr montanen oder subalpinen Arten besser von den alpinen getrennt werden. Es zählen dazu: Scolopendrium vulgare Sm., Asplenum viride Huds., Botrychium lunaria Sw., Lycopodium selago L. und L. annotium L., Nardus stricta L., Veratrum album L. Polygonatum verti-

cillatum All., Aconitum napellus L., Lunaria rediviva L., Ribes alpinum L., Geranium silvaticum L., Circaea alpina L. u. s. w. Nach Abzug dieser Arten bleibt uns immerhin eine beträchtliche Zahl von typischen alpinen Spezies (zirka 65) übrig, die in der *Hauptmasse, vor allem auch in der Individuenzahl,* über der angenommenen oberen Grenze des Eisgürtels liegen. Dass sekundär durch das fliessende Wasser oder durch den Wind verschiedene Individuengruppen in die Täler hinabgelangen konnten, habe ich bereits früher hervorgehoben. Niemals aber beträgt die Entfernung von dem eisfreien Areale mehr als einige Kilometer und immer werden dann nur vereinzelte Exemplare angetroffen.

Gegen die Identität der eisfreien Zone mit dem heutigen Verbreitungsareale der Alpenpflanzen spricht nach Nägeli das Vorkommen verschiedener Arten am Batzberg bei Wald und am Bachtel. Der erstere ist vereist gewesen, so dass es sich also hier um Neuansiedelungen handeln muss, während am Bachtel die allerdings (gegenüber der Kreuzegg- und Schnebelhorngruppe) nur spärlich vertretenen und sporadisch — nicht in Formationen — erscheinenden Spezies heute meistens unter der angenommenen oberen Grenze des Gletschereises liegen.

Was zunächst den Batzberg anbetrifft, so kommen nach Abzug der drei mehr subalpinen Arten (Scolopendrium, Lycopodium annotinum und Veratrum album) nur noch 5 alpine Arten in Betracht, von denen Sedum atratum und Globularia nudicaulis nur aus dem Herbarium bekannt sind, während Hieracium aurantiacum nur einmal aufgefunden wurde und meines Erachtens nicht gänzlich ausser dem Verdachte von zufälliger Verschleppung steht. Erica carnea ist keine eigentliche

Alpenpflanze in pflanzengeographischem Sinne und wird neuerdings mit Berechtigung dem xerothermen Florenelemente zugesprochen. Die Standorte der beiden noch übrig bleibenden Arten (Saxifraga rotundifolia und Adenostyles alpina) sind mir nicht näher bekannt; eine sekundäre Einwanderung wird aber sehr nahe liegen. — Auf die wenigen Arten, die am Bachtel auftreten, dürfen wir jedenfalls nicht allzu hohes Gewicht legen. Einerseits sind die am höchsten gelegenen Erratiker wohl der dritten, grössten Gletscherzeit (Risseiszeit) zuzuschreiben, während andrerseits auch nicht gänzlich ausgeschlossen ist, dass die alpinen Pflanzen einst im eisfreien Areale des Bachtel eine grössere Verbreitung als gegenwärtig besessen haben können.

Herr Dr. Nägeli ist ferner der Ansicht, dass die Bestandteile im Pflanzenteppich der Zürcheroberländerberge aus der Zeit der „Rückwanderung“ der Gletscher stammen, dass ausserdem Neuansiedelung in relativ neuerer Zeit viel an Wahrscheinlichkeit habe. Gegen diese Ansichten sei es mir gestattet, einige Bemerkungen zu machen.

Gegen die Einwanderung zur Zeit der Rückwanderung der Gletscher (wohl am Schlusse der Würmeiszeit) spricht meines Erachtens vor allem die *heutige Verteilung* der alpinen Pflanzen. Diese nehmen nämlich successive von Süden, von der Tweralp-Kreuzegggruppe, die der Churfirstengruppe am nächsten liegt, nach Norden bis zum Hörnli und nach Westen bis zur Allmannkette an Arten- und Individuenzahl ab. Trotzdem das st. gall. Kreuzegggebiet noch lange nicht so genau durchforscht ist wie die Zürcheroberländerberge, so sind doch eine Reihe von Alpinen bekannt, welche nur diesem Gebiete zukommen und weiter nördlich davon, schon in der Schnebelhorn-

gruppe gänzlich fehlen, so z. B. Crocus vernus, Salix Waldsteiniana und reticulata, Sieversia montana, Sorbus chamaemespilus, Veronica aphylla und fruticulosa und Cirsium spinosissimum. Das spricht sicherlich für eine zentrifugale Einwanderung aus der Churfirsten-Speergruppe nach Norden. Würde der umgekehrte Weg eingeschlagen worden sein, wie dies wohl für zahlreiche heute auf der bayerischen Hochebene südlich von München vorkommenden Alpenpflanzen, sowie für solche in der Moränenlandschaft der nordöstlichen Schweiz zutrifft, so müsste die Zahl der Alpinen im Gebiete des Bachtel und des Hörnli nicht so verschwindend klein sein. Auch wäre uns gar nicht verständlich, warum die Höhenzüge der Allmannkette nördlich von Bauma und der Hörnlikette nördlich von Sternenberg, sowie die Abhänge dieser beiden Ketten und die Talsohle der Töss, welche mit ihren Wiesenmooren, feuchten Waldschluchten, Bachalluvionen u. s. w. gewiss ebenso günstige Standorte für Alpenpflanzen darbieten wie die oberbayrische Hochebene, beim Rückzuge der Glazialflora so gänzlich vernachlässigt worden wären. Ueberhaupt ist die Zahl der glazialen Reliktpflanzen in der nordöstlichen schweizerischen Hochebene eine recht geringe. Man ist zwar immer gerne geneigt, dies auf Kosten von ungünstigen oder wenig geeigneten Standorten zu setzen. Warum sollen aber in der äusserst trockenen Garchingerheide bei München die Tausende von Exemplaren von Gentiana acaulis, Carex sempervirens, Selaginella Helvetica etc. im Vereine mit verschiedenen typisch pontischen, zum Teil äusserst xerophytisch gebauten Vertretern, wie Carex humilis, Adonis vernalis, Anemone patens und pulsatilla, Potentilla cinerea und rupestris, Rhamnus saxatilis, Linum tenuifolium, Veronica spicata, Scabiosa canescens, Scorzonera pur-

purea etc. besser gedeihen können als etwa auf den Wiesenmooren von Nordzürich oder des Kantons Thurgau.

Dr. Nägeli ist ferner der Ansicht, dass Neuansiedler stark ins Gewicht fallen. Er stützt sich dabei auf einige wenige Vorkommnisse von Alpenpflanzen, die erst in neuerer Zeit zum ersten Male beobachtet worden sein sollen. So hat Herr Lehrer Benz einmal am Batzberg bei Wald in drei Exemplaren Hieracium aurantiacum gesammelt, dessen Samen der Wind aus den Alpen hergeweht haben soll. Dem gegenüber sind mir aus der Literatur und aus eigener Beobachtung gegen 20 Fälle bekannt, wo diese Pflanze, welche sehr häufig in Gärten als Zierpflanze gezogen wird, als sicher verwildert und als Gartenflüchtling aufzufassen ist, da sie daselbst auf viele Meilen weit nirgends spontan vorkommt. Ob Hieracium aurantiacum allerdings im Zürcheroberlande oder in dessen Umgebung als Zierpflanze gehalten wird, ist mir nicht näher bekannt. Arabis alpina ist weiter ein sehr unbeständiger Gast. Man hat in botanischen Gärten (z. B. im Münchener Alpengarten auf dem Schachen) recht oft Gelegenheit, diese Art ähnlich wie Linaria alpina, Kernera saxatilis, Viscaria alpina, Senecio nebrodensis, Leontopodium alpinum u. s. w. ganz plötzlich an Stellen auftreten zu sehen, wo man sie zuvor noch nie beobachtet hatte. Es wäre also wohl auch denkbar, dass die wenigen Pflanzen auf der Egg bei Hinwil von andern in der Umgegend befindlichen, jedoch noch nicht bekannten Standorten herstammen könnten. Ich glaube nämlich, diese Art vor zirka 14 Jahren ebenfalls einmal auf der Hirzegg nördlich vom Schnebelhorn beobachtet zu haben. Trotz eifrigem Suchen in den folgenden Jahren konnte ich sie aber nie mehr auffinden.

Gegen recente Einwanderung spricht meiner Ansicht

nach das Vorkommen dieser Alpenpflanzen in *Formationen*, was auch Gradmann für die glazialen Reliktpflanzen der schwäbischen Alb ganz besonders hervorhebt. Die Alpenweiden der Kreuzegg sind in reichlichem Besitze einer alpinen Mattenflora. Im Frühjahr hat man Gelegenheit, diese Matten mit milchweissen Crocusblüten dicht bedeckt zu sehen, welche auf viele Tausende von Exemplaren schliessen lassen. An den gleichen Stellen erscheinen im Sommer in ähnlicher Reihenfolge wie auf den Weiden und Matten der Alpen Ranunculus montanus, Potentilla aurea, Trifolium badium u. s. w. Eine andere charakteristische Vegetation (Felsenflora) treffen wir am östlichen Abhange der Schindlenbergerhöhe. Die steile, steinige und feuchte Halde, wo der Schnee lange, oft bis gegen den Juni liegen bleibt, bringt uns Dryas octopetala, in Unmenge Ranunculus alpestris, Hieracium villosum, Salixretusa, Carex ferruginea, Rhododendron hirsutum, Primula auricula, Globularia cordifolia etc.

Würde überhaupt diesen alpinen Pflanzen, von denen viele, worauf bereits schon Heer hingewiesen hat, gar keine besondere Verbreitungsausrüstungen ihrer Früchte oder Samen besitzen (z. B. Crocus vernus, die Saxifragen, Primula auricula, Soldanella alpina, Gentiana vulgaris und latifolia), ein so grosses Expansions- und Migrationsvermögen, wie Nägeli annimmt, zukommen, so könnten wir gar nicht verstehen, warum nicht allmählich die Abhänge unter zirka 1000 m, sowie die Talsohle des obern Tösstales in den Besitz von alpinen Arten kommen sollten, zumal in diesen tiefer liegenden Gebieten (innerhalb der Gemeinden Fischenthal, Bauma, Wald, Goldingen etc.) ebenso günstige Standorte vorhanden sind wie in der höhern Zone. Niemals oder nur höchst selten sehen

wir aber diesen Fall eingetreten. Aus welchem Grunde hören ferner die Alpenpflanzen nördlich vom Hörnli fast urplötzlich auf, während die Höhen und tiefen Schluchten von Sternenberg, Sitzberg, Au u. s. w. sicherlich passende Standorte für sie in Menge bieten könnten? Auch müssten wir fast alljährlich neue vereinzelte Standorte von Alpinen konstatieren können. Wie mir aber durch mehrjährige genaue Beobachtung von einzelnen Standorten bekannt ist, ist bei verschiedenen Arten (z. B. Nigritella, Mulgedium) eine neuerdings erfolgte grössere Verbreitung nicht erfolgt. Im Gegenteil sind mir eine Reihe von Fällen bekannt, wo ohne menschlichen Einfluss im Laufe einiger Jahre Standorte verschwunden sind. — Auch die verschiedenen Sträucher, wie Alnus viridis, Rhododendron hirsutum und ferrugineum u. s. w. könnten wir uns doch kaum jemals als recente Einwanderer vorstellen. Interessant ist auch, dass Alnus viridis im Zürcheroberlande meistens auf der feuchteren Nordseite (Hirzegg, Dürrspitz) und nicht auf der den Alpen zugekehrten Südseite vorkommt.

Durch diese Ausführungen hoffe ich, den Nachweis erbracht zu haben, dass die Alpenpflanzen des Zürcheroberlandes und der angrenzenden Gebiete des Kantons St. Gallen ganz gut als Einwanderer gegen den Schluss der letzten Eiszeit betrachtet werden *können.* Die Einwanderung derselben erfolgte zentrifugal, von der Churfirsten-Speergruppe aus und ist sicherlich nicht dem Rückzuge der letzten Vergletscherung zuzuschreiben. Neuansiedler spielen jedenfalls keine sehr grosse Rolle und bedürfen vor allem noch weiterer Beobachtung.

Die Dunkellage der Chlorophyllkörner.

Von Dr. G. Senn, Privatdozent in Basel.

Dass die Chlorophyllkörner innerhalb der Pflanzenzelle nicht an einen festen Platz gebunden sind, wurde von *Böhm* (1856) entdeckt. Zugleich stellte er fest, dass die Verlagerungen derselben durch intensives Sonnenlicht und durch längere Verdunkelung hervorgerufen werden.

Nach zahlreichen Publikationen über dasselbe Thema erschien im Jahre 1880 *Stahls* schöne Arbeit, in welcher unter anderem ein deutlicher Unterschied zwischen der Dunkellage und der bei intensiver Belichtung angenommenen Chlorophyllkörnerverteilung konstatiert wurde. Stahl untersuchte hauptsächlich die Abhängigkeit der Lageveränderung von Richtung und Intensität der Lichtstrahlen.

Auch nach Stahl erschienen noch zahlreiche Arbeiten über dieses Thema. Unsere Kenntnisse wurden durch dieselben allerdings in mancher Hinsicht erweitert, aber nicht vertieft.

Besonders blieb die Ursache unaufgekärt, welche die Chlorophyllkörner veranlasst, im Dunkeln die im Licht

---

Anmerkung: Die Publikation dieses Vortrages, den ich am 1. August in der Sitzung der Schweiz. botan. Gesellschaft in Winterthur hielt, betrachte ich als vorläufige Mitteilung eines Teiles von Untersuchungen, die ich baldmöglichst in extenso zu veröffentlichen gedenke.

eingenommene Lage zu verlassen und sich an bestimmte andere Stellen der Zelle hinzubegeben, wobei ja eine richtende Wirkung des Lichtes völlig ausgeschlossen ist.

Herr Geh.-Rat Pfeffer machte mich auf diese und verwandte Fragen aufmerksam, und ich begann dieselben zu studieren.

Als günstigstes Objekt für die Feststellung der Ursache einer bestimmten Anordnung der Chlorophyllkörner im Dunkeln benützte ich die Blätter des Laubmooses *Funaria hygrometrica,* in dessen zu einer einzigen Schicht verbundenen Zellen die Chlorophyllkornverlagerung sich relativ rasch und leicht sichtbar vollzieht.

Dass auch bei Funaria die Anordnung der Chlorophyllkörner im Dunkeln mit derjenigen im intensiven Lichte nicht übereinstimmt, geht besonders deutlich aus dem Verhalten der Randzellen hervor. (Figur I, II, III.) Im Dunkeln wird die ganze freie Kante derselben von Chlorophyllkörnern entblösst, während sie bei Besonnung (in der Richtung senkrecht zur Blattfläche) von den Chlorophyllkörnern aufgesucht wird. Dieselben können dort den Sonnenstrahlen ebenso gut ihre Kante darbieten, wie an den mit dem Lichteinfall ebenfalls parallelen Fugenwänden.

Es ist auffallend, dass im Dunkeln nur diejenigen Wände von den Chlorophyllkörnern aufgesucht werden, welche an die Wände benachbarter Zellen stossen, die sog. *Fugenwände,* während die an Luft grenzenden freien *Aussenwände* verlassen werden.

Wie ich eben hervorgehoben habe, kommt dieser physiologisch-anatomische Unterschied bei direkter Besonnung nicht in Betracht.

Um die *Wirkungsweise der Fugenwände* herauszufinden, versuchte ich auf Anraten von Herrn Geh.-Rat

Pfeffer, eine Aussenwand künstlich in eine Fugenwand umzuwandeln.

Ich bewerkstelligte dies durch *Aufkleben abgeschnittener Funariablätter auf eben erstarrende 10 prozentige Gelatine.* Nach zweistündiger Verdunkelung waren alle Chlorophyllkörner von der freien Aussenwand auf die Fugenwände gerückt, die der Gelatine anliegenden waren jedoch liegen geblieben, gerade wie an einer natürlichen Fugenwand. (Figur IV.)

Bei Besonnung und längerer diffuser Belichtung solcher auf Gelatine aufgeklebter Blätter zeigt sich aber wieder ein auffallender Unterschied gegenüber der Dunkellage: die Chlorophyllkörner bleiben nicht an der Gelatineseite liegen, sondern verlassen dieselbe und gehen auf die Fugenwände und die noch freie Aussenwand über, was gerade bei Besonnung am wenigsten zu erwarten war. (Figur V.)

Worauf beruht nun dieser auffallende Unterschied in der Reaktion der Chlorophyllkörner aufgeklebter Blätter bei Verdunkelung und bei Belichtung? Es muss irgend eine spezifische Wirkung der Gelatine ausschlaggebend sein, die chemischer oder physikalischer Natur sein kann. In physikalischer Beziehung kommt möglicher Weise der Wassergehalt der Gelatine in Betracht. Entsprechende Versuche zeigten aber, dass das einseitige Anliegen an einen wasserhaltigen Körper nicht ausreicht, um eine solche Chloroplastenverteilung hervorzurufen.

Es musste also irgend eine chemische Wirkung im Spiele sein. Statt die Blätter der Wirkung der Gelatine auszusetzen, wurden sie einseitig von verschiedenen chemischen Körpern, zunächst von Gasen bespült.

Zu diesem Zwecke wandte ich folgende *Methode* an:

In dünne Glimmerplättchen von Deckglasgrösse wurden kleine Fensterchen geschnitten, die etwas kleiner waren als ein Funariablatt (zirka $^1/_2$ mm^2). Auf den Rand dieses Fensterchens brachte ich etwas zehnprozentige Gelatine und klebte ein Funariablatt über dasselbe und zwar so, dass die Zellen der Blattmitte beiderseits vollständig frei lagen und auch von Gelatine nicht überzogen waren. (Figur VI.) Es wurde dadurch möglich, beide Blattflächen, resp. Zellaussenseiten vollständig von einander zu isolieren und mit verschiedenen chemischen Stoffen zu behandeln, indem diese Glimmerplättchen mit Funariablättern zwischen zwei Glaskammern mit je zwei Zuleitungsröhren geklebt wurden. Durch letztere konnten je nach Bedarf verschiedene Gase oder Flüssigkeiten zugeführt werden, welche die Chlorophyllkörner der beiden Zellaussenwände vollständig gesondert beeinflussten. (Figur VII.)

Bei den ersten Versuchen experimentierte ich mit Wasserstoff, kohlensäurehaltiger und kohlensäurefreier Luft. Ich liess jeweilen die Gase zuerst bei diffuser Belichtung während $^1/_2$ bis 1 Stunde einwirken und vollzog dann einen Beleuchtungswechsel: Verdunkelung oder Besonnung. Nach 1 bis 2 Stunden hatte gut arbeitendes Material reagiert. Die Glimmerplättchen wurden dann herausgebrochen und in Jod-Jodkaliumlösung samt den Blättchen untersucht.

Bei der Einwirkung von Wasserstoff einer- und Luft anderseits erhielt ich keine klaren und konstanten Resultate.

Anders war es dagegen bei *kohlensäurehaltiger Luft* einer- und *kohlensäurefreier Luft* andrerseits. Ob ich in der beschriebenen Weise präparierte Blätter besonnte oder verdunkelte, immer blieben die Chlorophyllkörner

an der von der kohlensäurehaltigen Luft bespülten Seite auf der Aussenwand liegen, während sie von der kohlensäurefreien Seite auf die Fugenwände auswanderten. (Figur VIII.)

Dabei waren aber die in Folge der Kohlensäure-Wirkung auf der einen Aussenwand liegen bleibenden Chlorophyllkörner nicht etwa anästhesiert: Der Versuch gelang in derselben Weise, wenn er mit Blättern angestellt wurde, in denen die Chlorophyllkörner in Folge vorheriger Verdunkelung durchgehends auf den Fugenwänden lagen. Hier wanderten die Chlorophyllkörner nach der von Kohlensäure bespülten Aussenwand hinüber.

Das Gelingen dieser Versuche ist allerdings nur bei grosser Empfindlichkeit des Materiales, dann aber ausnahmslos zu erwarten.

Es wurde somit eine deutliche *Anziehung der Chlorophyllkörner durch die Kohlensäure konstatiert, eine positive Chemotaxis*, wie sie auch bei grünen Algenschwärmern von Frank (1904 Botan. Zeitung pag. 177) im Anschluss an meine Versuche nachgewiesen worden ist.

Verwerten wir diese Tatsache bei der Erklärung der *Wirkungsweise der Gelatine* auf die Chloroplastenverlagerung bei Funaria, so ergiebt sich, dass die Gelatine bei Belichtung wie ein an Kohlensäure armer, bei Verdunkelung wie ein an Kohlensäure reicher Körper wirkt.

Dass dies eine spezifische Eigenschaft der Gelatine sei, ist nicht anzunehmen, viel eher wird man zu der Vermutung veranlasst, dass die Funariablätter selbst an diesem auffallenden Verhalten der Gelatine schuld seien. Bei der assimilatorischen Tätigkeit der Blätter, die die Kohlensäure konsumiert, ist das Fortwandern der Chlorophyllkörner von der Gelatine im Lichte darauf zurück-

zuführen, dass der darin enthaltene Kohlensäurevorrat aufgezehrt und offenbar nicht ebenso rasch ersetzt wird.

Bei Verdunkelung wird im Gegenteil der Kohlensäuregehalt der Gelatine bei völligem Mangel der Assimilation durch die Atmung des Blattes erhöht: die Chlorophyllkörner bleiben auf der Gelatineseite liegen.

Dabei muss aber eine verschiedene Diffusionsgeschwindigkeit der Kohlensäure und des Sauerstoffs durch die Gelatine angenommen werden: die Kohlensäure muss langsamer durch die Gelatine diffundieren als der Sauerstoff. Die bei der Assimilation verbrauchte Kohlensäure wird daher nicht so rasch aus der Luft ersetzt, dass der Kohlensäuregehalt der Gelatine stets konstant bleibt, und die bei der Atmung ausgeschiedene Kohlensäure wird nicht ebenso rasch durch die Gelatine fortgeleitet, wie der zur Atmung nötige Sauerstoff zugeleitet wird.

So weit war ich in meinen Ueberlegungen gediehen, als ich eine Arbeit von *Aug. Hagenbach* (1898, Annalen der Physik und Chemie p. 673 ff.) über Diffusion von Gasen durch wasserhaltige Gelatine in die Hände bekam. Hagenbach hat auf physikalischem Wege nachgewiesen, dass der Sauerstoff 7 mal rascher durch 20 prozentige Gelatine diffundiere als die andern Gase, speziell auch als die Kohlensäure.

Was ich also auf Grund meiner Versuche mit Funaria schloss, war vorher auf physikalischem Wege nachgewiesen worden.

Die Vermutung lag nun nahe, dass die ganze Chloroplastenverlagerung auch bei *unaufgeklebten Blättern von Funaria* auf der positiven Chemotaxis der Chlorophyllkörner gegenüber Kohlensäure beruhe, dass sie somit durch *Selbstregulation* innerhalb der Zelle zustande komme.

Ich stellte mir den Vorgang folgendermassen vor: Im

Dunkeln kann die bei der Atmung gebildete Kohlensäure an den freien Aussenwänden rascher hinausdiffundieren als an den Fugenwänden. An letzteren findet sich daher ein grösseres Quantum von Kohlensäure, welches von den Chlorophyllkörnern aufgesucht, während die an Kohlensäure ärmere Aussenseite verlassen wird.

Im diffusen Lichte zehren die Chlorophyllkörner die bei der Atmung erzeugte Kohlensäure fortwährend auf, sie kann sich also in der Zelle nirgends anhäufen, während an die Aussenwände durch die Luftströmungen, wenn auch geringe, so doch stets neue Mengen von Kohlensäure herangeführt werden. Die Chlorophyllkörner wandern wieder der Stelle mit höherem Kohlensäuregehalt zu, treten somit auf die Aussenwände über. Im gleichen Sinne wirkt in diffusem Lichte die von Stahl festgegestellte transversale Phototaxis der Chlorophyllkörner, die den diffusen Lichtstrahlen ihre Breitseite zuzukehren bestrebt sind.

Bei Besonnung kommt unter normalen Verhältnissen die Chemotaxis bei Funaria nicht in Betracht: die Chloroplasten stellen sich parallel zum Strahleneinfall.

Die vorgetragene Theorie über das Zustandekommen der Dunkellage der Chlorophyllkörner infolge von positiver Chemotaxis gegenüber Kohlensäure wird aber durch einen einfachen Versuch über die *Wirkung der rotgelben Spektralhälfte* umgestossen. In derselben ist bekanntlich die Kohlensäureassimilation am stärksten, eine Kohlensäureanhäufung kann also an den Fugenwänden ebensowenig eintreten, als im weissen Lichte. Trotzdem wandern die Chloroplasten im Kaliumbichromat-Licht auf die Fugenwände hinüber.

Obwohl allerdings die Blätter in der freien Natur nie den rotgelben Strahlen allein exponiert werden, reicht

die positive Chemotaxis der Chlorophyllkörner der Kohlensäure gegenüber nicht aus, um die Dunkellage der Chloroplasten zu erklären.

Durch einen Zufall wurde ich auf die richtige Fährte geführt. Funariarasen, welche innerhalb zwei Stunden auf Verdunkelung reagierten, waren gegen Dunkelheit unempfindlich geworden, als ich sie mit 0,1 prozentiger *Knop'scher Nährlösung* begossen hatte.

Eine Schädigung der Blätter war ausgeschlossen; im Gegenteil sahen die Kulturen viel üppiger aus als die nur mit Wasser begossenen. Durch die reichliche Zufuhr waren aber die notwendigen Bodensalze im ganzen Zellsaftraum in relativ grosser Menge vorhanden, es existierte also keine genügende Differenz in der Menge der wirksamen Stoffe an den verschiedenen Stellen der Zelle, vielleicht war auch die Reizbarkeit der Chloroplasten durch die reichliche Zufuhr der reizenden Stoffe herabgesetzt.

Bei schwacher Zufuhr derselben werden sie dagegen im Zellsaftraum in sehr geringer Menge vorhanden sein, in grösster Menge noch an den Fugenwänden, durch die ja allein der Stofftransport geschieht.

Wenn daher eine chemotaktische Reizbarkeit der Chloroplasten durch die Bodensalze festgestellt werden kann, sind wir berechtigt, auf Grund der erwähnten Beobachtungen die Dunkellage der Chloroplasten auf positive Chemotaxis gewissen Bodensalzen und der Kohlensäure gegenüber zurückzuführen.

Eine solche chemotaktische Reizbarkeit habe ich mit Hilfe der eingangs beschriebenen Methode tatsächlich festgestellt. Statt dass ich durch die Glaskammern Gase durchsog oder durchpresste, liess ich vermittelst einer Hebervorrichtung einerseits eine Salzlösung, andrerseits

destilliertes Wasser vorbeifliessen, und zwar etwa 1 Liter pro Stunde.

Die chemische Untersuchung der vorbeigeflossenen, getrennt aufgefangenen Lösungen ergab, dass bei guter Versuchsanstellung die beiden Flüssigkeiten durch das auf dem Glimmerplättchen aufgeklebte Funariablatt vollständig getrennt wurden, eine Mischung der Flüssigkeiten und demzufolge eine Trübung der Versuchsresultate ausgeschlossen war.

Positive Chemotaxis zeigten die Chloroplasten gegenüber:

Knopscher Nährlösung 0,25—0,5 %
$Mg SO_4$ 0,25 und 0,45 % sehr deutlich
$Na_2 SO_4$ 0,266 %
$H_2 SO_4$ 0,005 %
$NaH SO_4$ 0,1125 %
$KH SO_4$ 0,1275 %

Negativ chemotaktisch, abstossend wirkten:
$K NO_3$ 0,25 %
$Na NO_3$ 0,25 %
$KH_2 PO_4$ 0,25 %
$H_3 PO_4$ 0,05 %

Von organischen Stoffen habe ich erst folgende geprüft:
Rohrzucker 1,28 % ist indifferent,
Sauerkleesalz 0,12 % wirkt abstossend,
Aepfelsäure 0,025 und 0,0125 % wirkt anziehend. Sie ist bekanntlich der Stoff, welcher die Spermatozoiden der Farne in die Archegoniumöffnung hineinlockt.

Obwohl die Liste der untersuchten Substanzen noch klein ist, so geht doch daraus hervor, dass die Chloroplasten von Funaria durch gewisse Bodensalze, besonders Sulfate, chemotaktisch reizbar sind, wodurch die Dunkel-

lage der Chloroplasten an den Fugenwänden auch im roten Lichte erklärt wird, ebenso wie auch die Häufung der Chlorophyllkörner um den Kern, die *Systrophe,* welche bei zahlreichen einzelligen Pflanzen vorkommt. (*Striatella, Eremosphaera.)*

Dass die chemotaktisch reizbaren Chlorophyllkörner in der Dunkelheit gerade den Kern aufsuchen, ist bei seinem Gehalt an verschiedenen physiologisch wichtigen Stoffen nicht auffallend. Sobald die Wirkung des Lichtreizes, welcher die transversale Phototaxis hervorruft, aufhört, übt der (offenbar schwächere) chemotaktische Reiz des Kernes seine Wirkung aus.

Ausgesprochen chemotaktische Bewegungen der Chlorophyllkörner sind übrigens schon von *Nordhausen* (1899 Pringsh. Jahrbuch p. 44, Anm.) bei *Mnium*-Arten beobachtet worden. Liess er die Blätter allmählich durch *Botrytis cinerea* infizieren, so waren die Chloroplasten der Zelle, welche von einem Pilzfaden angegriffen wurde, in kurzer Zeit nach der von der Angriffsstelle des Pilzes abgelegenen Zellpartie weggewandert, offenbar chemotaktisch abgestossen von den vom Pilz ausgeschiedenen Giften.

Nach meinen Untersuchungen ist also die Dunkellage der Chlorophyllkörner durch eine ungleiche Verteilung der auf dieselben chemotaktisch wirksamen Stoffe zu erklären, während die Lage im Licht, sei es diffus oder intensiv, von Qualität, Intensität und Richtung der Strahlen abhängig ist.

Ueber die Frage, ob die Verlagerung der Chloroplasten nur passiv ist und durch das Plasma vollzogen wird oder ob sie auf einer aktiven Bewegung der Chlorophyllkörner innerhalb des sie einschliessenden Plasmas beruht, habe ich ebenfalls Versuche angestellt.

Ohne auf Einzelheiten einzugehen, kann ich schon jetzt mitteilen, dass die Bewegung in einem Kriechen an der äusseren, vielleicht auch inneren ruhenden Hautschicht des Plasmaschlauches besteht, und dass diese Kriechbewegung von der Plasmaströmung (Zirkulation) normaler Weise unabhängig ist, ja derselben häufig entgegenarbeitet.

Zahlreiche Beobachtungen deuten auch darauf hin, dass nicht das plasmatische Stroma der Chloroplasten selbst die Bewegung vollzieht, sondern dass es pseudopodienartig sich ausstreckende und kontrahierende Plasmastränge sind, welche die Chlorophyllkörner bewegen und welche aus der jeden Chloroplasten umhüllenden Plasmaschicht ausgestülpt werden können.

Die Plasmastränge sind an fixiertem und gefärbtem Materiale, oft aber auch in lebenden Zellen, z. B. bei Funaria sehr deutlich zu sehen.

Demnach führen die Chlorophyllkörner innerhalb der Pflanzenzelle ein sehr individuelles Leben, worauf schon *Schimper* (Bot. Zeitg. 1883, p. 112) hingewiesen hat. Ob seine Idee von der ursprünglich symbiontischen Natur der Chloroplasten durch meine Untersuchungen berührt, eventuell gestützt wird, diese Frage möchte ich vorläufig noch offen lassen.

Funaria Blattrand • Vergrösserung 340

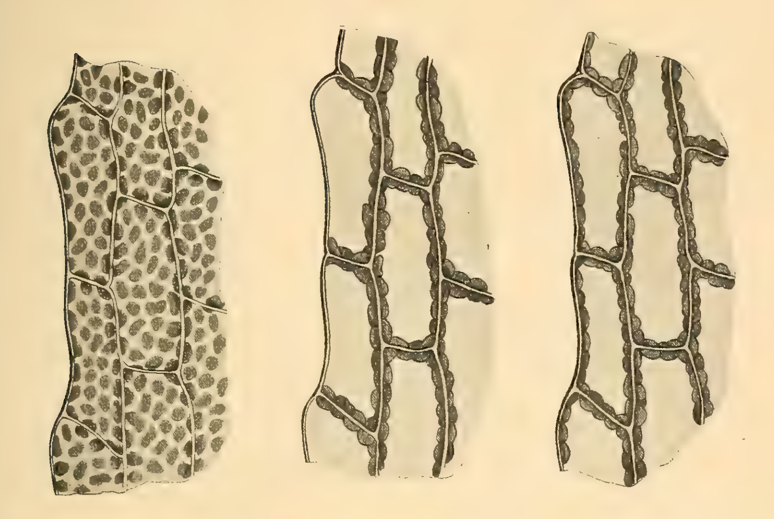


Fig. I. Aus diffusem Licht   Fig. II. Verdunkelt   Fig. III. Besonnt

Funaria Blattrand im Querschnitt

auf 10 prozentiger Gelatine aufgeklebt • Vergrösserung 340

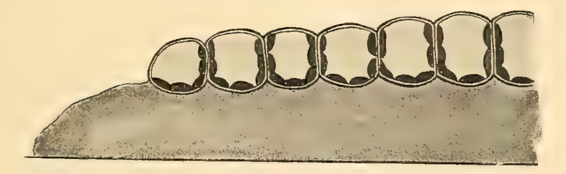


Fig. IV. Verdunkelt

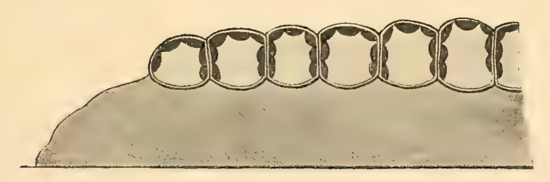


Fig. V. Längere Zeit belichtet, resp. besonnt



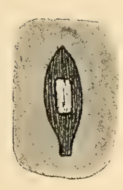


Fig. VI. Mittlerer Teil eines Glimmerplättchens mit einem über das Fensterchen geklebten Funariablatt zirka doppelte natürl. Grösse

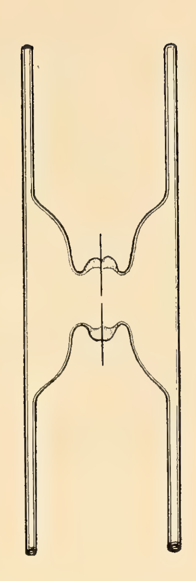


Fig. VII. 2 Glaskammern mit Zuleitungsröhrchen dazwischen Glimmerplättchen mit Fenster. Optischer Längsschnitt 2/3 der natürl. Grösse



Fig. VIII.
Querschnitt durch ein Funariablatt das über ein Glimmerfenster geklebt und auf der einen Seite mit CO_2 freier, auf der andern Seite mit CO_2 haltiger Luft bespühlt worden war · Vergrösserung 340



Berichte des Zentralkomitees

und der

Kommissionen.



I.

Bericht des Zentralkomitees.

1. Der Bibliothekar Herr Dr. Steck hat auf Veranlassung des Z.-K. eine Liste von wissenschaftlichen Gesellschaften aufgestellt, mit denen ein Tauschverkehr der Druckschriften wünschenswert erscheinen könnte. Es wird nun Aufgabe des Z.-K. sein, dieses umfangreiche Verzeichnis zu revidieren und zu ergänzen, sowie in Verbindung mit der Denkschriften- und der Bibliothek-Kommission die geplante Ausdehnung des bisherigen Tauschverkehres durchzuführen.

2. Auf Grundlage des Berichts der Kryptogamenkommission (Verhandlungen Locarno pag. 181) hat das Z.-K. beim Bundesrate das Gesuch gestellt: es möchte im Interesse einer raschen Publikation der Preisarbeit des Herrn Prof. Fischer „über die schweizerischen Uredineen" der reguläre Beitrag des Bundes von Fr. 1200 an die Kommission für das Jahr 1903 ausnahmsweise auf Fr. 3000 erhöht werden. Diese Erhöhung wurde leider abgelehnt.

Es ist daraufhin beschlossen worden, der Jahresversammlung in Winterthur zu beantragen: Es sei der Kryptogamen-Kommission für die Jahre 1904 und 1905 ein ausserordentlicher Kredit von je 800 Fr. aus der Zentralkasse der S. N. G. zu gewähren.

3. Die Eingabe der schweizerischen botanischen Gesellschaft an das eidgenössische Departement des Innern betreffend die Gewährung von Subventionen für diejenigen schweizerischen Naturforscher, welche auf der botanischen

Tropenstation Buitenzorg wissenschaftlichen Studien obzuliegen gedenken (vergl. Verhandlungen Locarno pag. 138) ist mit den übrigen Gesuchen unserer Gesellschaft um Bundesunterstützungen für das Jahr 1904 an das Departement abgegangen.

Der verlangte Beitrag von Fr. 2500 ist durch die eidgenössischen Räte bewilligt worden und es handelt sich jetzt darum, die Normen festzustellen, unter welchen die Subvention die zweckmässigste Verwendung finden wird. Da es im Sinne der Eingabe liegt, dieses naturwissenschaftliche Reisestipendium zu einer ständigen Institution zu erheben, so ist auch für das Jahr 1905 wieder um den nämlichen Beitrag von Fr. 2500 nachzusuchen.

4. Dem Gesuche des Herrn Prof. Schröter: es möchte ihm gestattet werden, den in den Verhandlungen von Locarno erschienenen Vortrag des Herrn Forstinspektor Freuler: „Forstliche Vegetationsbilder aus dem südlichen Tessin" als eine Nummer seiner Serie: „Botanische Exkursionen und pflanzengeographische Studien aus der Schweiz" separat herauszugeben, wird entsprochen.

Durch Herrn Merz ist von Herrn K. J. Wyss in Bern die Anfrage gestellt worden, ob er für das Sonntagsblatt einer Zeitung die Clichés benutzen dürfe, die für den Vortrag über „die forstlichen Verhältnisse des Kantons Tessin" (Verhandlungen Locarno p. 63 etc., Tafel 1 bis 6) hergestellt worden sind. Das Z.-K. hat prinzipiell entschieden, es seien derartige Clichés zwar wissenschaftlichen und gemeinnützigen Publikationen, nicht aber politischen Zeitungen zur Verfügung zu stellen.

5. Im Interesse der grössern Uebersichtlichkeit sollen künftighin die wissenschaftlichen und die geschäftlichen

Teile der „Verhandlungen" bei der Publikation mehr als bisher auseinandergehalten werden.

6. Da die Rechnung für 1903/04 einen Vorschlag ergiebt, so werden aus dem Bestand der Zentralkasse dem Stammkapital Fr. 1000.— zugewiesen. Es ergiebt sich damit für den 1. Juli 1904 folgender Status:

Zentralkasse	Fr.	5597. 67
unantastbares Stammkapital	„	16960. 40

7. Das Gesuch, an die Kosten des im August 1904 in Bern stattfindenden internationalen Zoologenkongresses einen Beitrag aus der Kasse der S. N. G. zu bewilligen, musste in Rücksicht auf die Konsequenzen für ähnliche Veranstaltungen ablehnend beantwortet werden.

Der Einladung, die S. N. G. an diesem Kongresse offiziell vertreten zu lassen, wurde durch Bezeichnung der Herren Prof. A. Lang und Dr. F. Sarasin als Abgeordnete entsprochen.

8. Herr Sekundarlehrer Marti in Nidau hat sich an das Z.-K. der S. N. G. um Unterstützung der Beobachtungen gewendet, die zur Bestätigung seiner Theorie der Wetterprognosen nötig sind. Er wurde an die schweizerische meteorologische Kommission als die zuständige Instanz gewiesen.

9. Am 16. November 1903 feierte Prof. Dr. Amsler in Schaffhausen seinen achtzigsten, am 12. Dezember Dr. Hermann Christ in Basel seinen siebzigsten Geburtstag. Die vom Z.-K. an die beiden Jubilare gerichteten Glückwunschschreiben sind freundlich aufgenommen und herzlich verdankt worden.

10. Eine durch das eidg. Departement des Innern vermittelte Einladung zum internationalen Botanikerkongress 1905 in Wien wird an die schweizerische botanische Gesellschaft gewiesen.

Auszug aus der 76. Jahresrechnung pro 1903/04.

Quästorin: Frl. Fanny Custer.

A. Zentralkasse.

	Fr.	Cts.
Einnahmen.		
Vermögensbestand am 30. Juni 1903, abzüglich der fürs Stammkapital angekauften 1 Obligation der Zürcher Kantonalbank à Fr. 1000.—	5.880	71
Aufnahmsgebühren	144	—
Jahresbeiträge	4.105	—
Beitrag der Stadtbibliothek Bern	2.500	—
Zinsgutschriften und bezogene Zinse	726	30
Diverses	66	10
	13.422	11
Ausgaben.		
Bibliothek	20	—
Verhandlungen, Compte-rendu und andere Drucksachen	4.955	05
Kommissionen	200	—
Diverses	1.649	39
Saldo am 30. Juni 1904	6.597	67
	13.422	11

B. Unantastbares Stammkapital.

(Inbegriffen Fr. 500.— Bibliothek-Fonds).

	Fr.	Cts.
Einnahmen.		
Bestand am 30. Juni 1903	14.860	40
Ankauf von 1 Obligation der Zürcher Kantonalbank. Nr. 419636 al pari	1.000	—
Beiträge von Dr. R. in N.	100	—
Bestand am 30. Juni 1904	15.960	40
nämlich:		
11 Oblig. der Schweiz. Bundesb., $3^{1}/_{2}$ % à 1000 Fr. .	11.000	—
1 Oblig. der Allg. Aarg. Ersparniskassa. 4 % à 1000 Fr.	1.000	—
2 „ „ „ 4 % à 500 Fr.	1.000	—
1 Oblig. der Zürcher Kantonalbank. $3^{1}/_{2}$ % à 1000 Fr.	1.000	—
Guthaben bei der Allg. Aarg. Ersparniskassa . . .	1.960	40
	15.960	40

C. Schläfli-Stiftung.

I. Stammkapital.

	Fr.	Cts.
Bestand am 30. Juni 1904:		
10 Oblig. der Schweiz. Bundesb., $3^1/_2$ % à 1000 Fr. .	10,000	—
4 Oblig. Neues Stahlbad St. Moritz, $4^1/_2$ % à 1000 Fr.	4,000	—
2 Oblig. der Stadt Lausanne, 4 % à 500 Fr. . . .	1,000	—
1 Oblig. der Schweiz. Kreditanstalt, $3^1/_2$ % à 1000 Fr.	1,000	—
	16,000	—

II. Laufende Rechnung.

Einnahmen.

	Fr.	Cts.
Saldo am 30. Juni 1903	1,223	36
Zinsgutschrift und bezogene Zinse	654	75
	1,878	11

Ausgaben.

	Fr.	Cts.
Druck und Adressieren der Schläfli-Zirkulare . . .	54	50
Aufbewahrungsgebühr der Wertschriften, Separate und Porti	38	37
Saldo am 30. Juni 1904	1,785	24
	1,878	11

D. Denkschriften-Kommission.

Einnahmen.

	Fr.	Cts.
Saldo am 31. Dezember 1902	465	10
Beitrag des Bundes pro 1902 (Nachtragskredit) und 1903	8,000	—
Verkauf von Denkschriften	946	65
Zinse	81	40
	9,493	15

Ausgaben.

	Fr.	Cts.
Druck von Denkschriften	5,637	60
Druck von Nekrologen und bibliograph. Verzeichnissen	742	60
Drucksachen, Gratifikationen, Versicherung, Porti etc.	948	77
Saldo am 31. Dezember 1903	2,164	18
	9,493	15

E. Geologische Kommission.

	Fr.	Cts.
Einnahmen.		
Saldo am 31. Dezember 1902	738	35
Beitrag des Bundes pro 1903	15.000	—
Verkauf von Textbänden und Karten	2.257	18
Zinse	347	90
	18.343	43
Ausgaben.		
Taggelder an die im Feld arbeitenden Geologen	7,012	70
Druck und Karten der Lägernkette etc.	897	—
Diverses	676	82
Saldo am 31. Dezember 1903	9.756	91
	18.343	43

F. Geotechnische Kommission.

	Fr.	Cts.
Einnahmen.		
Saldo am 31. Dezember 1902	454	10
Beitrag des Bundes pro 1903	5.000	—
Erlös für „Geotechnische Beiträge“	69	75
Zinse	104	35
	5.628	20
Ausgaben.		
Untersuchung von Tonlagern. Bureauarbeiten. Kartenlieferungen etc.	5,378	70
Diverses	237	35
Saldo am 31. Dezember 1903	12	15
	5.628	20

G. Kohlen-Kommission.

	Fr.	Cts.
Einnahmen.		
Saldo am 31. Dezember 1902	4.387	90
Zinse	174	10
	4.562	—
Ausgaben.		
Arbeiten der Kommission u. Reiseentschädigungen etc.	2.886	30
Porti	—	90
Saldo am 31. Dezember 1903	1.674	80
	4.562	—

	Fr.	Cts.
H. Commission de Géodésie.		
Recettes.		
Solde au 31 décembre 1902	3,860	96
Subside de la Confédération pour 1903	15.800	—
Divers	103	25
	19,764	21
Dépenses.		
Ingénieur et Frais	5.533	30
Stations astronomiques	2,292	49
Nivellement de précision	3.000	—
Instruments	3.914	55
Imprimés et séances	973	70
Association géodés. intern., Conférence à Copenhague	1.000	—
Association géodésique internationale	983	20
Divers	361	20
Solde au 31 décembre 1903	1.705	77
	19.764	21
I. Gletscher-Kommission.		
Einnahmen.		
Saldo am 30. Juni 1903	175	26
Zinse	4	—
	179	26
Ausgaben.		
Schreibmaterial, Frankaturen etc.	5	31
Saldo am 30. Juni 1904	173	95
	179	26
K. Kryptogamen-Kommission.		
Einnahmen.		
Saldo am 31. Dezember 1902	1,249	40
Beitrag des Bundes pro 1903	1.200	—
Erlös für verkaufte „Beiträge“ der schw. Krypt.-Flora	384	—
Zinse	48	35
	2,881	75
Ausgaben.		
Druck von „Beiträgen“	2.612	90
Diverses	36	10
Saldo am 31. Dezember 1903	232	75
	2,881	75

L. Concilium Bibliographicum.

	Fr.	Cts.
Einnahmen.		
Geschäftsverkehr	16,222	33
Eidgenössische Subvention	5,000	—
Kantonale Subvention	1,000	—
Städtische Subvention	550	—
Subvention der Amer. Assoc. for the Adv. of Science	500	—
Subvention des Elizabeth-Thompson-Fund	1.500	—
Diverses	15	—
Passivsaldo am 31. December 1903	3,976	02
	28,763	35
Ausgaben.		
Installation, Möbel, Druckerei, Reparaturen	1,135	02
Post, Telephon, Telegraph	2,092	45
Papeterie, Accidenzdruck, Karton, Druckpapier, Buchbinder	4.215	39
Vermittlungseinkäufe	2.271	36
Gehalte, Löhne	16,267	20
Miete	1,169	—
Fracht, Spesen, Heizung, Licht	503	37
Zinse	935	01
Varia	174	55
	28.763	35

II.
Berichte der Kommissionen.

A. Bericht über die Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Für das Jahr 1903/04.

Das abgelaufene Berichtsjahr, 21. August 1903 bis 30. Juni 1904, brachte drei neue Tauschverbindungen, nämlich:

1. Observatorio del colegio del estado Puebla (Mexico),
2. Reale Accademia peloritana Messina (Sicilia),
3. Carnegie Institution of Washington (U. St. America).

Eine Erweiterung des Tauschverkehrs wäre sehr erwünscht und es sollen im nächsten Berichtsjahre bezügliche Versuche gemacht werden.

Die Bibliothekrechnung weist folgendes Ergebnis auf:

I. Einnahmen:

1. Saldo letzter Rechnung	Fr.	33.98
2. Zinse des Kochfundus:		
a) von der schweiz. naturf. Gesellschaft .	„	20.—
b) von der bernisch. naturf. Gesellschaft .	„	17.50
Total-Einnahmen	Fr.	71.48

II. Ausgaben:

Abonnement der Zeitschrift für Mathemathik und Physik, Band 49 und 50	Fr.	53.40
Total-Ausgaben	Fr.	53.40

III. Bilanz.

Es bleibt mithin auf die künftige Rechnung ein Betrag von Fr. 18.08 verfügbar.

Ausser den regelmässig tauschweise eingehenden Publikationen sind der Bibliothek von nachfolgend genannten Herren Geschenke zugegangen:

Boulanger, Emile (Paris); Choffat, Dr. Paul (Lisboa); Dufour, Henri Prof. Dr. (Lausanne); Forel, Aug. Prof. Dr. (Chigny bei Morges); Goeldi, Dr. E. A. (Pará, Brazil); Kölliker, Albert Prof. Dr. (Würzburg); Ogilvie, Gordon (Aberdeen); Pavesi, Prof. Dr. Pietro (Pavia); Pioda, Alfredo (Bellinzona); Porchet, Ferd. (Lausanne); Schardt, Prof. Dr. H. (Veytaux); Semadeni, O.; Schuyten, Dr. M. C. (Antwerpen).

Es soll an dieser Stelle den oben Genannten für ihre wertvollen Zusendungen an die Bibliothek der Dank der Gesellschaft ausgesprochen werden.

Die Titel der von eben genannten Donatoren und der von Tauschgesellschaften eingesandten Abhandlungen und Einzelschriften finden sich im Anhang.

Bern, den 1. Juli 1904.

Der Bibliothekar
der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft:
Dr. THEOD. STECK.

Anhang.

Neue Erwerbungen seit 1. Juli 1903.

A. Durch Geschenk.

The Atoll of Funafuti. Borings into a coral reef and the results. Being the report of the Coral Reef Committee of the Royal Society. London 1904. 4⁰. 2 volumes. (Text and Maps.) Gesch. der Royal Society in London.

Boulanger, Emile. Les myceliums truffiers blancs. Rennes-Paris 1903. 4⁰. Gesch. des Verfassers (Paris).

Choffat, Paul. Les tremblements de terre de 1903 en Portugal. Lisbonne 1904. 8⁰. Gesch. des Verfassers (Lisbonne).

Dufour, Henri. L'insolation en Suisse. 1re partie: Mesures héliographiques par H. Dufour. 2me partie: Mesures actinométriques par H. Dufour et Ch. Buhrer. Genève 1903. 8⁰. Gesch. des Herrn Prof. Dufour in Lausanne.

Feriae aestivae. Carmen praemio aureo ornatum in certamine poetico hoeufftiano. Accedunt duo poemata laudata. Amstelodami. 1903. 8⁰. Gesch. der k. Akad. in Amsterdam.

Forel, A. Les Fourmis des îles Andamans et Nicobares. Genève 1903. 8⁰.

— Ueber Polymorphismus und Variation bei den Ameisen. Jena 1904. 8⁰.

— Fourmis de British Columbia, récoltées par M. Ed. Whymper. Bruxelles 1904. 8⁰.

Forel, A. Miscellanea myrmécologiques. Genève 1904. 8⁰.
— Fourmis du musée de Bruxelles. Bruxelles 1904. 8⁰.
— Note sur les fourmis du musée zoologique de l'académie Impériale des sciences à St-Petersbourg. St-Petersbourg 1904. 8⁰. Geschenke des Verfassers.

Goeldi, Dr. Emilio A. Ensaio sobre o Dr. Alexandre R. Ferreira. Pará, Brazil 1895. 8⁰.
— Album de aves amazonicas. Fasc. 2. Zürich 1903. 4⁰.
— Eine Naturforscherfahrt nach dem Litoral des südlichen Guyana zwischen Oyapock und Amazonenstrom. St. Gallen 1898. 8⁰.
— Ornithological results of an expedition up the Capim River, State Pará, with critical remarks on the Cracidae of Lower Amazonia. London 1903. 8⁰.
— Letter to the Editor of the Ibis. London 1903. October. 8⁰. Gesch. des Verfassers.

Goeldi, E. A. e Hagmann. Prodromo de um catalogo critico e commentado da colleçião de mammiferos no museo do Pará (1894—1903). Pará, Brazil 1904. 8⁰. Gesch. der Verfasser.

Hann, J. Zur Meteorologie des Aequators. Nach den Beobachtungen am Museum Goeldi in Pará. Wien 1902. 8⁰. Gesch. des Herrn Direktor Goeldi in Pará.

Holm, Otto. Beiträge zur Kenntnis der Alcyonidengattung Spongodes Lesson. Inaug. Dissert. Jena 1895. 8⁰. Gesch. der Universitätsbibliothek Upsala.

Huber, Dr. J. Sobre os materiaes do Ninho do Japú (Ostinops decumanus). Resposta aō Sr Dr. v. Ihering. Pará 1902. 8⁰. Gesch. des Herrn Direktor E. Goeldi in Pará.

Jickeli, Dr. Carl. Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels als Veranlassung für Vermehrung, Wachstum, Diffe-

renzierung, Rückbildung und Tod der Lebewesen. Berlin 1902. 8⁰. (Abhandlungen des Siebenbürger Vereins für Naturwissenschaft, Band I.) Gesch. des Siebenbürger Vereins für Naturwissenschaft in Hermannstadt.

v. *Kalecsinszky, Alexander.* Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone. Budapest 1903. 8⁰. Gesch. der k. ungar. geol. Anstalt in Budapest.

Kölliker, A. Die Entwicklung und Bedeutung des Glaskörpers. Leipzig 1904. 8⁰. Gesch. des Verfassers.

Lagergren, Sten. Ueber elektrische Energieausstrahlung. Stockholm 1902. 8⁰. Gesch. der Universitätsbibliothek Upsala.

Macoun, John. Catalogue of Canadian birds. Part II. Ottawa 1903. 8⁰. Gesch. der Geol. Survey of Canada.

Ogilvie, Gordon. The geological structure of Monzoni and Fassa. Edinburgh 1903. 8⁰. Gesch. der Verfasserin (Aberdeen).

Pavesi, Prof. Dr. Pietro. Ein neuer Nemastomid aus Amerika. Leipzig 1900. 8⁰.

— A new american Nemastomid. Westminster 1900. 8⁰.

— Un nuovo Nemastomide americano. Firenze 1900. 8⁰.

— Relazione sulla proposta istituzione d'una sezione ornitologico-cinegitica del comizio agrario. Pavia 1898. 8⁰.

— E sempre il merlo bianco. Milano 1903. 8⁰.

— Sugli aracnidi raccolti a Giava dal dott. Penzig nel 1895/96. 8⁰. Pavia 1898.

— Il settimo calendario ornitologico pavese. Milano 1901. 8⁰.

— Un antico piscicultore italiano dimenticato. Ricordo. Como 1901. 8⁰.

Pavesi, Prof. Dr. Pietro. Di un altro uccello nuovo per la Lombardia e calendario ornitologico pavese pel 1897/98. Pavia 1898. 8°.

— Discorso alla prima assemblea ordinaria dell'Unione zoologica italiana in Bologna. Firenze 1900. 8°.

— L'uccel delle tempeste nel cuore d'Italia. Liena 1899. 4°.

— L'abbate Spallanzani a Pavia. Milano 1901. 4°. Gesch. des Verfassers (Locarno 1903).

Petri, Karl Dr. Monographie der Coleopteren-tribus Hyperini. Berlin 1902. 8°. (Abhandlungen des Siebenbürger Vereins für Naturwissenschaften. Band II.) Gesch. des Siebenbürger Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt.

Pioda, Alfredo. Memorabilia. Bellinzona 1891. Gesch. des Verfassers.

Porchet, Ferd. Action des sels de cuivre sur les végétaux. Dissert. Lausanne 1904. 8°. Gesch. des Verfassers.

Rosén, Karl D. P. Studien und Messungen an einem Dreipendelapparate. Dissert. Stockholm 1903. 8°. Gesch der Universitätsbibliothek Upsala.

Rubin, Tryggve. Le réseau de la base suédoise au Spitzbergen. Thèse. Stockholm 1903. 4°. Gesch. der Universitätsbibliothek Upsala.

Schardt, H. Mélanges géologiques sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes. 2me fascicule. Neuchâtel 1901. 8°.

— *et Dubois, Aug.* Description géologique de la région des gorges de l'Areuse. Lausanne 1903. 8°.

— *et Sarasin, Ch.* Revue géologique suisse pour l'année 1901. Lausanne 1903. 8°. Gesch. des Herrn Prof. H. Schardt in Veytaux.

Schuyten, Dr. M. C. (Antwerpen). Over de omzetting van zwavel in ijzer. Antwerpen 1904. 8°. Gesch. des Verfassers.

Semadeni, O. Kulturversuche mit Umbelliferen bewohnenden Rostpilzen. Jena 1903. 8°. Gesch. des Verfassers.

Swenander, Gust. Studien über den Bau des Schlundes und des Magens der Vögel. Dissert. Trondhjem. 1902. 8°. Gesch. der Universitätsbibliothek Upsala.

Wahlgren, Agne. Om de singulära punkterna till differentialekvationer af första ordningen och andra graden. Upsala 1903. 8°. Gesch. der Universitätsbibliothek Upsala.

White, James. Altitudes in the dominion of Canada with a relief map of North America. Ottawa 1901. 8°.

— Profiles accompanying report on altitudes in the Dominion of Canada. 4 Blätter in Fol. Ottawa 1901. Gesch. der Geological Survey of Canada.

de Wildemann, Emile. Notices sur des plantes utiles ou intéressantes de la Flore du Congo. I. Bruxelles 1903. 8°. Gesch. des Congo-Museums in Bruxelles.

B. Durch Kauf (aus dem Kochfundus).

Zeitschrift für Mathematik und Physik, begründet durch C. Schlömilch. Band 49 und 50. Leipzig 1903 und 1904. 8°.

B. Bericht der Denkschriftenkommission
für das Jahr 1903/1904.

Im laufenden Jahre ist als Band XXXIX, 2. Abteilung, eine neue Monographie von Herrn Dr. *Jakob Nüesch* in Schaffhausen erschienen, betitelt: *Das Kesslerloch, eine Höhle aus paläolithischer Zeit.* Neue Grabungen und Funde. Mit Beiträgen von Prof. Dr. *Th. Studer* und Dr. *Otto Schötensack.* Die Abhandlung enthält 72 Seiten Text und 6 Textfiguren. Es sind ihr 34 Tafeln beigegeben.

Den „Atti della Società elvetica di scienze naturali adunata in Locarno nei giorni 2—5 settembre 1903“ ist wiederum eine Serie von 18 *Nekrologen und Biographien verstorbener Mitglieder* der Schweizer. naturforschenden Gesellschaft und Verzeichnissen ihrer Publikationen beigegeben worden, für deren Abfassung wir einer Anzahl Freunden und Kollegen der Verstorbenen verpflichtet sind. Fräulein *Fanny Custer* besorgte in gewohnter, gewissenhafter Weise ihre Zusammenstellung und Generalredaktion.

Die Denkschriftenkommission hielt am 29. Mai 1904 eine Sitzung in Bern ab, zu welcher sich ausser dem unterzeichneten Präsidenten die Herren Prof. L. v. Fischer in Bern, Bedot in Genf und Moser in Bern einfanden, während die Herren Renevier, Hagenbach-Bischoff und Schinz am Erscheinen verhindert waren. Es wurde beraten über Verbesserungen in der Form und Publikationsweise der Denkschriften. Ferner wurde das Präsidium eingeladen, die Fragen zu prüfen und darüber Bericht zu

erstatten, ob den Denkschriften nicht eine grössere Verbreitung gegeben werden könne, ob der Preis für Abonnenten und Mitglieder der Gesellschaft nicht reduziert werden könne und ob es tunlich und möglich sei, neben den Denkschriften noch ein anderes, aus ganz kurzen wissenschaftlichen Mitteilungen sich zusammensetzendes in rasch aufeinanderfolgenden Heften zu veröffentlichendes Publikationsmittel herauszugeben, das, ohne bestehenden Zeitschriften Eintrag zu tun, geeignet wäre, als Sammelstelle für die Resultate naturwissenschaftlicher Forschungen der ganzen Schweiz über die Gesamtleistungen auf dem Gebiete einen Ueberblick zu verschaffen.

Es wurde ferner beschlossen, beim Zentralkomitee eine Aenderung des Reglements für die Veröffentlichung der „Denkschriften" und Nekrologe in dem Sinne anzuregen, dass nicht nur der Präsident, sondern auch die Mitglieder der Denkschriftenkommission ein Freiexemplar der Denkschriften erhalten.

Schliesslich wurde beschlossen, der Kommission für die Schläflistiftung durch Vermittlung des Zentralkomitees den Wunsch zu unterbreiten, sie möchte in die Statuten der Schläflistiftung die Bestimmung aufnehmen, dass die preisgekrönten Arbeiten in den Denkschriften zu publizieren seien.

Was die *Rechnungslage* der Denkschriftenkommission anbetrifft, so gestaltete sie sich auf 31. Dezember 1903 folgendermassen:

Einnahmen:

Saldo vom 31. Dezember 1902		Fr. 465.10
Beiträge des Bundes:		
1. Nachtragskredit pro 1902	Fr. 3000.—	
2. Ordentl. Kredit pro 1903	„ 5000.—	„ 8000.—
Verkauf von Denkschriften durch Georg & Co.		„ 579.15
Verkauf von Denkschriften durch den Quästor		„ 367.50
Zinse		„ 81.40
Total der Einnahmen		Fr. 9493.15

Ausgaben:

Druck von Denkschriften		
1. Saldozahlung an Zürcher & Furrer für Schweizersbild, 2. Auflage . . .	Fr. 3103.90	
2. Druckkosten v. Band 39/1, Nüesch, Dachsenbühl, an Zürcher & Furrer . . .	„ 1533.70	Fr. 4637.60
Druck von Nekrologen und bibliographischen Verzeichnissen		„ 1742.60
Drucksachen, Honorare, Verschiedenes . .		„ 948.77
Saldo auf neue Rechnung		„ 2164.18
		Fr. 9493.15

In ausgezeichneter Hochachtung

Namens der Denkschriftenkommission:

Der Präsident:

Prof. Dr. Arnold Lang.

Zürich, den 9. Juli 1904.

C. Bericht der Schläfli-Kommission
für das Jahr 1903/1904.

Die 40. Rechnung der Stiftung weist das Stammkapital unverändert mit 16,000 Fr. auf. Die laufende Jahresrechnung verzeichnet die Einnahmen (Saldo und Zinsen) mit zusammen 1878.11 Fr. Die Ausgaben bestehen in Druck und Versandt von Zirkularen etc. und belaufen sich auf 92.87 Fr. Der Saldo für nächste Rechnung ist 1785.24 Fr. Die Rechnung hat unter den Mitgliedern zirkuliert und ist angenommen worden. Zugleich hat die Kommission beschlossen, abermals aus der laufenden Rechnung 1000 Fr. zum Stammkapital zu schlagen.

Die Preisaufgabe: „Chemische Analyse des Wassers und des Untergrundes der grösseren Schweizer-Seen, Diskussion der Resultate“ steht zum zweiten Male auf 1. Juni 1905 ausgeschrieben. Auf die Preisaufgabe: „Monographie der schweizerischen Isopoden“ ist keine Lösung eingetroffen. Sie wird zum zweiten Male auf 1. Juni 1906 ausgeschrieben.

Namens der
Kommission für die Schläfli-Stiftung:

Deren Präsident:
ALB. HEIM.

Zürich V, 20. Juli 1904.

D. Bericht der geologischen Kommission

für das Jahr 1903/04

erstattet an die

Schweizerische naturforschende Gesellschaft.

Wie gewöhnlich sind auch im Berichtsjahre zwei *Sitzungen*, im Dezember und im Mai, abgehalten worden, an denen zusammen 51 Protokollnummern behandelt wurden. In der Zwischenzeit fanden noch 32 Geschäfte Erledigung durch Präsidialentscheid. Sehr viel Arbeit für das Bureau der Kommission verursachen stets die Bereinigungen der Karten-Manuskripte, besonders die Vorbereitung der Farbenskalen für die lithographische Ausführung. Zur exakten und guten Erledigung dieser Angelegenheiten müssen oft Konferenzen der Autoren und des ausführenden Lithographen mit dem Präsidenten der Kommission stattfinden.

Im Berichtsjahre ist ferner eine fortlaufende *Nummerierung aller geologischen Spezialkarten* ein- und durchgeführt worden, welche durch die Kommission seit ihrem Bestehen publiziert worden sind. Es hat dies manche praktische Vorteile, namentlich auch im buchhändlerischen Verkehr.*)

Für das Jahr 1904 ist uns von den hohen Bundesbehörden wieder ein *Kredit* von Fr. 15,000.— bewilligt worden, wofür ihnen auch hier aufs wärmste gedankt sei.

---

*) Wir sind damit schon bei der Zahl 40 angekommen neben den 21 Blättern in 1 : 100,000.

Der *Stand der Untersuchungen und Publikationen* der geologischen Kommission ist zur Zeit folgender:

A. **Zur Versendung** sind bereit:

1. *Lieferung XIV, neue Folge: Fr. Weber, der Kalisyenit vom Piz Giuf* und *seine Ganggefolgschaft,* X und 181 Seiten mit 5 Tafeln und 14 Zinkographien. Preis Fr. 10. —.
2. *Blatt VII, 2. Auflage.* Das von den Herren *Dr. L. Rollier* und *Dr. E. Kissling* revidierte Blatt liegt fertig vor. Es fehlt nur noch die kurze „Notice explicative“ dazu. Preis Fr. 10. —.
3. *Rollier, geologische Karte von Delémont,* umfassend die 4 Siegfriedblätter 92—95 in 1 : 25,000. Preis Fr. 6. — und
4. *Rollier, geologische Karte des Weissenstein,* umfassend die 2 Blätter 110 und 112 in 1 : 25,000. Preis Fr. 4. — sind beide zur Versendung bereit und sollen mit Blatt VII zusammen spediert werden.

B. **Rückständige Texte** der *ersten* Serie der *„Beiträge“* sind noch zwei, nämlich:

1. *Lieferung XXVI* (Text zu Blatt XXIII). Herr Prof. Schmidt hat das Original zur geologischen *Karte des Simplonmassivs* in 1 : 50,000 bis auf einige kleine Ergänzungen fertig. Im Frühling 1905 wird die Karte wahrscheinlich gedruckt vorliegen. Der ausführliche Textband wird so rasch als möglich folgen.
2. *Lieferung XXIX: Geologische Bibliographie der Schweiz.* Herr Dr. L. Rollier hat die Bereinigung und Ordnung des gesammelten ungeheuren Materials von über 17,000 Titelzetteln zu ungefähr $^3/_4$ beendigt. Der Druck wird daher wahrscheinlich Anfang 1905 beginnen können.

C. **Neue Untersuchungen und Publikationen** sind folgende im Gang:

1. *Alb. Heim, Geologie des Säntisgebirges,* unter Mitarbeit für einzelne Teile von Frl. Marie Jerosch, Arnold Heim und Ernst Blumer. Zu dem Textband, der nächstens in Druck gegeben werden kann, kommen zahlreiche Profiltafeln, Ansichten etc., sowie eine geologische Karte der Säntisgruppe in 1 : 25,000 in drei Blättern.
2. *Alb. Heim, J. Oberholzer* und *Sam. Blumer* haben im *Linthgebiet* Neuaufnahmen und Revisionen vorgenommen, deren Resultate bald in einigen Spezialkarten publiziert werden.
3. Herr Prof. *Dr. M. Lugeon* in Lausanne arbeitet weiter an der Kartierung des höchst komplizierten Gebietes der „Hautes Alpes à faciès helvétique“ (Sanetschpass bis Gemmi).
4. *Das Grenzgebiet des Plateau- und Kettenjura* ist von Herrn Prof. *Mühlberg* in Aarau beinahe fertig kartiert. Als Fortsetzung der Karte der Lägern (1902) nach Westen ist jetzt die Karte von *Brugg und Umgebung,* Blatt 36, 38, 154 in 1 : 25,000 im Druck begriffen. Die westliche Fortsetzung: *Aarau,* Blatt 150—153, ist uns auf Ende 1904 versprochen.
5. Herr *Dr. Chr. Tarnuzzer* in Chur hat seine Untersuchung über das Gebiet von *Tarasp und Ardez* abgeschlossen; Herr Prof. *Dr. U. Grubenmann* in Zürich ist mit seinem Anteil auch bald fertig.
6. Herr *Dr. E. Kissling* arbeitet weiter an der Untersuchung der Molasse im Gebiet der *Grossen und Kleinen Emme.*
7. Herr *J. Hug* in Birmensdorf, Zürich, hat der geo-

logischen Kommission als fertige geologische Aufnahmen die Karten von *Rheinau, Andelfingen und Umgebung* und *Kaiserstuhl* vorgelegt. Die Kommission hat Publikation derselben, sowie des dazu gehörigen Textes beschlossen.

8. Von Herrn *L. W. Collet* in Genf ist eine fertige Untersuchung über die Gruppe des *Mont Ruan* eingereicht worden, deren Publikation durch die Kommission ebenfalls beschlossen wurde.

9. Von Herrn *J. J. Pannekoek* z. Z. in Amsterdam wurde das Blatt *Seelisberg* (381) in 1 : 25,000 fertig geologisch aufgenommen, nebst kurzem Text der Kommission vorgelegt, und diese nahm die Arbeit zur Publikation an.

10. Von Herr *Dr. Paul Arbenz* in Zürich endlich ging eine geologische Untersuchung des *Fronalpstockes* bei Brunnen, mit Karte, Profilen und Text ein, deren Druck durch die Kommission auch genehmigt wurde.

11. Herr *O. Fischer* in Aarau ist seit längerer Zeit mit der Untersuchung der „*sericitischen Gneisse, Phyllite und Hornblendeschiefer zwischen den nördlichen Gneissen und den Zentralgneissen des Aarmassivs*" beschäftigt, während Herr *Dr. E. Hugi* in Bern „*die nördliche Gneisszone des Aarmassivs in ihrem Kontakte mit Kalk und Schiefern*" untersucht.

    Die Kommission erklärte sich bereit, den beiden Herren diese Untersuchungsgebiete in dem Sinne zu reservieren, dass sie niemanden anders beauftragt, dort Aufnahmen zu machen und dass sie prinzipiell geneigt ist, die Resultate später zur Publikation anzunehmen.

12. Da der in Angriff genommene Bau des *Tunnels*

durch den Weissenstein Gelegenheit zur Beobachtung der innern Tektonik, der Temperaturen etc. bietet, so hat sich die Kommission mit der Solothurn-Münster-Bahn in Verbindung gesetzt. Durch das freundliche Entgegenkommen der Bahngesellschaft ist es nun möglich geworden, dass Herr *Dr. L. Rollier* in Zürich das geologische Profil des Tunnels aufnimmt, während Herr *Dr. E. Künzli* in Solothurn regelmässige Beobachtungen über Gesteinstemperatur, Quellen etc. ausführt.

Gegenüber verschiedenen weitern Anforderungen musste aber leider die geologische Kommission zurückhaltend sein. So sehr wir uns auch über das rege Leben auf dem Gebiete der geologischen Erforschung unseres Vaterlandes freuen, so reichen unsere bescheidenen Mittel nicht aus, um alle Begehren, wenn sie auch noch so gerechtfertigt sind, zu erfüllen. Denn mehr noch als die Untersuchungen im Terrain beanspruchen die vielen schönen, im Gang befindlichen Publikationen unsere finanziellen Hülfsmittel. Auch im laufenden Rechnungsjahr reichen dieselben nicht aus, und wir sehen für das Jahr 1904 einem nicht unbedeutenden Defizit entgegen. Wir hoffen aber, dass es uns bald gelinge, das Gleichgewicht wieder herzustellen.

Um den Absatz unserer „Beiträge“ in Amerika zu fördern, haben wir die Weltausstellung in St. Louis Mo. mit Proben unserer Publikationen beschickt und Verzeichnisse der „Beiträge“ und geologischen Karten an sämtliche Universitäten, Bibliotheken etc. Amerikas gesandt.

D. **Kohlenkommission.** Diese Subkommission erstattet folgenden Bericht:

1. Die Untersuchung von Herrn *Dr. E. Kissling: Ueber die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuss* ist als Lieferung II der geotechnischen Serie der „Beiträge“ erschienen. Sie enthält VIII und 76 Seiten und 3 Tafeln. Preis Fr. 5.—.

2. Die übrigen Teile der Arbeit:
   a) *L. Wehrli,* die Kohlen der Alpen,
   b) *Fr. Mühlberg,* die Kohlen des Jura,
   c) *Fr. Mühlberg,* die Kohlen des Diluviums,
   nähern sich dem Abschlusse.

E. **Geotechnische Kommission.** Diese zweite Subkommission erstattet folgenden Bericht:

1. Die geologische *Untersuchung der schweizerischen Tonlager* ist intensiv gefördert und fast völlig abgeschlossen worden. Acht Geologen haben im Berichtsjahre im Felde gearbeitet, und seit 1900 sind im ganzen 366 Tonproben in 326 Lagern erhoben worden, die 176 Betrieben angehören. Von diesen Proben sind jetzt fast alle von der eidgenössischen Materialprüfungsanstalt untersucht worden. Nunmehr muss noch das Beobachtungsmaterial einheitlich redigiert werden; dann kann der Druck der *Monographie der schweizerischen Tonlager* beginnen.

2. Die *Rohmaterialkarte der Schweiz* wurde wegen Abwesenheit des Herrn Prof. Schmidt nicht wesentlich gefördert.

3. Aus dem gleichen Grunde ist auch die *Karte der schweizerischen Erzlagerstätten* nicht weiter vorgerückt.

4. Die im letzten Berichte erwähnte „*Monographie der schweizerischen Torfmoore*“, die auf Kosten der „Stif-

tung Schnyder von Wartensee“ in den „Beiträgen“ erscheint, ist momentan fertig gedruckt und wird also nächstens als Lieferung III der geotechnischen Serie erscheinen.

Zürich, den 10. Juli 1904.

Namens der geologischen Kommission
der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft

Der Präsident:
Dr. ALB. HEIM, Prof.

Der Sekretär:
Dr. AUG. AEPPLI.

E. Rapport de la Commission Géodésique Suisse
sur l'exercice 1903/1904.

Les travaux de la Commission géodésique Suisse en 1903/1904 se rattachent directement à ceux des exercices précédents. Ils ont consisté en:

1° La détermination d'une *station astronomique* à Rämel.
M. Niethammer a trouvé pour cette station:
latitude astronomique: y = 47° 26' 45". 39
azimut de la direction
Vogelberg: x = 113° 15' 49". 16

2° *Des mesures de pendule,* d'abord à Burg, près de la station de Rämel, puis à une série de stations du Haut-Valais: Belalp, Hôtel Jungfrau sous l'Eggishorn, cabane Concordia sur le glacier d'Aletsch, Fiesch, Reckingen, Oberwald et Gletsch; puis des mesures de pendule à trois stations dans l'intérieur du tunnel du Simplon, côté de Brigue, mesures pour lesquelles M. le professeur A. Riggenbach-Burckhardt a prêté son concours à M. l'ingénieur Dr. Niethammer, et enfin, en terminant l'année 1903 des mesures de raccordement pour les pendules à Bâle.

L'étude de la pesanteur dans le Valais a pleinement confirmé les résultats antérieurs, à savoir que le défaut maximum de masse se trouve dans l'axe de la Vallée du Rhône. Les résultats obtenus à Brigue et dans le tunnel du Simplon côté Nord sont déjà très intéressants. Ils seront très prochainement complêtés

par la mise au net des travaux effectués cette année, en mai et juin, par MM. Riggenbach et Niethammer du côté Sud du tunnel à Iselle.

Nous nous faisons un devoir et un plaisir de dire que l'entreprise générale du Tunnel du Simplon, tant du côté Nord à Brigue, que du côté Sud à Iselle a toujours, et spécialement au cours des années 1903 et 1904, facilité nos travaux en venant, par son personnel et son matériel, constamment en aide à notre collègue M. le Professeur Riggenbach et à M. l'ingénieur Niethammer, ce dont nous lui exprimons ici toute notre reconnaissance.

Le programme des travaux de 1904 comporte, outre des mesures au Simplon qui, comme nous l'avons dit plus haut, ont déjà eu lieu à l'instant où nous écrivons ces lignes, la continuation des mesures de la pesanteur dans le Valais, à un certain nombre de stations de la vallée de Saas, du Lötschtal, etc.

3° *Les travaux de nivellement* exécutés par le service topographique fédéral en 1903 ont été la continuation des travaux des années précédentes. — Ces travaux relatifs à l'ancien nivellement de précision de la Suisse approchent de leur terme, de même que la publication :

„Les repères du nivellement de la Suisse.“ A partir de l'année 1904, la Commission géodésique Suisse cesse de fournir un subside au service topographique pour ce genre de travaux.

4° Nous avons encore à signaler qu'au mois d'août 1903 s'est réunie à Copenhague la XIVme conférence géodésique internationale à laquelle la Commission géodésique Suisse était représentée par M. le professeur R. Gautier, membre pour la Suisse de la commission

permanente de l'association internationale. — Un compte rendu de cette conférence se trouve au Procès verbal de la séance du 23 avril 1904 de la Commission géodésique Suisse.

Lausanne, juillet 1904.

Commission géodésique Suisse,

le Président:

COLONEL LOCHMANN.

F. Bericht der Erdbebenkommission für das Jahr 1903/04.

Auch das Jahr 1903 war seismisch ein ziemlich ruhiges. Mit Ausnahme von zwei aus dem Ausland wahrscheinlich fortgepflanzten und nur instrumentell in Basel festgestellten Bewegungen und eines Wadtländer-Bebens vom 26. September fallen sämtliche übrigen von Personen konstatierten 13 Erschütterungen innerhalb des alpinen Gebietes. Die meisten derselben verteilen sich auf folgende sieben Erdbeben:

1. Das Beben Glarus-Chur vom 3. Januar 4 Uhr 57 —58 m. a.
2. Lokalbeben vom Mittel-Wallis den 13. und 14. Juni.
3. Lokalbeben Parpan-Lenzerheide den 11. Juli 4 Uhr 45 m. a.
4. Erdbeben im Oberengadin (Orteler) den 9. September 4 Uhr 38—57 m. a.
5. Zweites Erdbeben im Mittel-Wallis den 17. September 7 Uhr 30 m. p.
6. Erdbeben in der Waadt den 26. September 11 Uhr 20 m. p.
7. Erdbeben Vevey-Orsières den 13. November 11 Uhr 29 m. a. — 12 Uhr 18 m. p.

Die Publikation der gesammelten und von Herrn Prof. Früh bearbeiteten Berichte erfolgt wie bisher in den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentral-anstalt.

Im Zeitraum von 1880—1903 sind in der Schweiz 808 zeitlich getrennte und von mehr als einem Beobachter wahrgenommene Erderschütterungen konstatiert worden, an denen 162 Erdbeben partizipieren.

Zürich, den 12. Juli 1904.

Für die Erdbebenkommission,

Der Präsident:
Dr. R. BILLWILLER.

G. Bericht der limnologischen Kommission für das Jahr 1903/04.

Im Laufe des Berichtsjahrs ist die letzte Lieferung des Werks „Le Léman“ von F. A. Forel im Druck erschienen. Sie behandelt die Geschichte, Schiffahrt und Fischerei des Sees und schliesst die grosse Monographie mit einer zusammenfassenden und allgemeinen Uebersicht ab.

Herr Prof. J. Heuscher beschäftigt sich mit der Untersuchung des Aegerisees, über die er im Lauf des Jahrs zu berichten hofft und sucht die Ursachen des Agonisterbens im Luganersee zu ermitteln.

Erfreuliche Fortschritte macht die Untersuchung des Vierwaldstättersees, an der drei Mitglieder der limnologischen Kommission aktiv beteiligt sind. Die Beobachtungen über die „Seiches“ haben einen vorläufigen Abschluss gefunden; eine umfang- und inhaltsreiche Abhandlung über die Physik des Sees liegt gedruckt vor. Ihr Verfasser ist Herr Direktor Amberg in Luzern. Das Manuskript über die Fische und Fischparasiten wird in wenigen Wochen vollendet sein.

Für das nächste Jahr steht die Vollendung der chemischen und botanischen Untersuchungen, sowie die endgültige Redaktion der Arbeit über die Tiefenfauna in Aussicht.

Die physikalische Gesellschaft Zürich gelangte an unsere Kommission mit einem Gesuche um finanzielle Unterstützung der von ihr geplanten Untersuchung des

Zürich- und Walensees. Die Angelegenheit soll in nächster Zeit ihre Erledigung finden.

Da den *Einnahmen* von Fr. *293. 71* nur Fr. *21. 05* *Ausgaben* gegenüberstehen, kann die limnologische Kommission von der Stellung eines Kreditbegehrens pro 1904/05 Umgang nehmen.

Hochachtungsvoll ergeben

Prof. Dr. F. ZSCHOKKE,
Präsident der limnologischen Kommission.

Basel, 9. Juli 1904.

H. Schlussbericht der Moorkommission.

Nachdem die Untersuchung der schweizerischen Torfmoore von 1892—1900 im Wesentlichen durchgeführt und als Preisschrift der Stiftung von Schnyder v. Wartensee abgeschlossen war (Verh. d. schweiz. nat. Ges., Basel 1892 S. 116 u. Zofingen 1901 S. 270), wurde sie in den folgenden Jahren ergänzt und auf Frühling 1903 definitiv zum Druck geführt auf Kosten der erwähnten Stiftung (Verh. l. c., Locarno 1903 S. 171). Die Arbeit wird in diesen Tagen beendigt sein und in nächster Zeit in dem Buchhandel erscheinen können und zwar nach Vereinbarung mit der schweizerischen geologischen Kommission als *Lieferung 3 der geotechnischen Serie der „Beiträge zur Geologie der Schweiz“*. Sie führt den Titel:

„*Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage* von *Dr. J. Früh*, Prof. d. Geographie und *Dr. C. Schröter*, Prof. d. Botanik am eidg. Polytechnikum. Mit einer Moorkarte der Schweiz in 1 : 500.000, 43 Textbildern, 4 Tafeln und vielen Tabellen, *herausgegeben von der Stiftung von Schnyder v. Wartensee*, Bern J. Francke 1904“ und umfasst in 4° 716 S. nebst Vorwort, Inhaltsverzeichnis, Literaturverzeichnis (480 No.), Sach- und Autorenregister (1180 Stichwörter und 713 Autoren) und Tafelerklärung, in Summa 750 Seiten.

Enthält das Vorwort insbesondere die Geschichte der schweizer. Torfforschung seit J. J. Scheuchzer und Léo Lesquereux, so zerfällt die Arbeit selbst in einen ersten allgemeinen und einen zweiten speziellen Teil mit Einzelbeschreibungen von 64 typischen Mooren aus allen Teilen des Landes.

A. Der *allgemeine Abschnitt* verbreitet sich in zahlreichen Untertiteln über folgende Hauptgegenstände:

1. *Definitionen* S. 1—9.
2. Nach vorausgegangener Uebersicht über die Unterschiede von Flach- und Hochmoor werden S. 10—119 die *torfbildenden Pflanzenformationen der Schweiz* dargestellt, nämlich: torfbildende Bestände und ihre Konstituenten (Mittelland, Voralpen, Jura) und zugleich Flach- und Hochmoor umfassend mit Bezug auf Sedimentations- und Verlandungsbestände, eigentliche Flachmoor- und Hochmoorbestände, die Moor- und Torfbildungen der alpinen Region mit vergleichenden stratigraphischen Schemata über schwedische, norddeutsche und schweizerische Moore.
3. *Der Torf,* S. 121—187, zunächst über den Vertorfungsprozess inkl. *Moorkarte der Erde,* dann über Endprodukte der Vertorfung, die Vertorfung der einzelnen Moorkonstituenten und die physikalischen Eigenschaften des Torfes.
4. *Stratigraphie,* S. 188—247: Moore als Verlandung stagnierender Gewässer, die Moortypen und deren Facies, eigentliche Moormineralien, Uebersicht der Torfsorten und Beziehungen der Torfmoore zu den Steinkohlenlagern.
5. Die geographische Verbreitung der schweizerischen Moore *(Text zur Moorkarte der Schweiz)* bespricht auf S. 248—292 die Verteilung der Moore im Jura, dem alpinen Vorland, den Voralpen, Alpen. Die für den topographischen Atlas der Schweiz orientierende Moorkarte in 1 : 500,000 will eine Uebersicht geben über die Gesamtvermoorung des Landes, die Flach- und Hochmoore, namentlich über die Veränderungen im Landschaftsbilde seit der Hauptent-

waldung im XIII. Jahrhundert, insbesondere den Eingriff des Menschen seit dem XVIII. Jahrhundert. Von den 5464 Zeichen repräsentieren 2083 bestehende, 3381 erloschene Moore; die Gesamtvermoorung vom Jura, Mittelland und Alpen wird durch die Relativzahlen 488, 4067 und 909 ausgedrückt, und die Zahl der uns bekannt gewordenen Hochmoore beträgt für den Kettenjura, das Mittelland und die Voralpen beziehungsweise 54, 33 und 80.

6. Daran schliesst sich S. 293—299 der *Versuch einer geomorphologischen Klassifikation der Moore der ganzen Erde.*
7. S. 300—317 behandeln in elf Untertiteln die *Beziehungen des Kolonisten zu den Mooren im Lichte ihrer Toponymie.*
8. *Wirtschaftliche Verhältnisse der schweizerischen Moore* S. 318—343 (inkl. Regenerationsfrage der Moore überhaupt) mit Angabe spezieller, einschlägiger Literatur.
9. Auf S. 344—431 wird die *postglaziale Vegetationsgeschichte der Nordschweiz und die Bedeutung der Moore für deren Rekonstruktion* einlässlich und in sechs grösseren Hauptabschnitten dargestellt: grundlegende Tatsachen inkl. prähistorische Reste, Uebersicht der im Torf gefundenen Pflanzenreste, allgemeine Bemerkungen über die Benützung der subfossilen Torfflora zur Rekonstruktion des Landschaftsbildes, Beziehungen der lebenden Flora zur Rekonstruktion des Besiedelungsganges, Uebersicht über den Besiedelungsgang, nähere Schilderung der Besiedelung (zahlreiche Tabellen!).

B. Die *64 Einzelbeschreibungen im zweiten Teil* wollen ein frisches Bild einer alles Wesentliche berücksichtigenden und auf die topographische Karte gegrün-

deten Aufnahme geben als „*Dokument für ein allmälich verschwindendes Moment innerhalb der schweizerischen Landschaft*“ (S. 436). Sie verteilen sich wie folgt:

1. Moore des *Kettenjura* No. 1—17, S. 440—488.
2. „ im *alpinen Vorland* No. 18—39, S. 489—586.
3. „ der *Voralpen* No. 40—63, S. 587—704.
4. *Alpine Talmoore* (Rheintal) No. 64, S. 705—713.

Gerne erfüllen wir die angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle unsern verbindlichsten Dank auszusprechen allen Herren Mitarbeitern, der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft für die sich auf gegen Fr. 1600 belaufende Unterstützung und insbesondere der Verwaltung der Stiftung von Schnyder v. Wartensee, durch deren Entgegenkommen der Druck dieser Arbeit ermöglicht worden ist.

Die Moorkommission hofft, das ihr 1890 in Davos übertragene Mandat ausgeführt zu haben und bittet hiemit die schweizerische naturforschende Gesellschaft um Entlastung als Spezialkommission derselben. Sollten neue Fragen auftauchen, so sind wir stets gerne bereit, nach Kräften zu dienen.

Hochachtungsvoll

Prof. Dr. J. FRÜH.
Prof. Dr. C. SCHRÖTER.

Zürich, 28. Juli 1904.

J. Bericht der Flusskommission
über das Jahr 1903/1904.

---

1. Wie im vorigen Bericht angekündigt, wurden im *Vierwaldstättersee* keine Kasten mehr versenkt, das ganze Material vielmehr zurückgezogen. Dasselbe soll ergänzt und dann im Brienzer See verwendet werden. Eine zusammenfassende Bearbeitung der im Vierwaldstättersee gewonnenen Resultate bereitet Herr Prof. A. Heim vor.

Am 23. Mai, gleich nach dem Aufgehen des Eises, wurde vom Berichterstatter im *Oeschinensee* ein Kasten versenkt. Derselbe war im Format etwas kleiner als der frühere, seinerzeit in Verlust geratene (Bodenfläche 40 × 40 cm), doch die Konstruktion die gleiche. Abweichend wurde die Befestigung am Ufer ausgeführt. Es wurde nämlich an dem Bronzekupferdraht etwa 20 m vom Ufer entfernt ein mittelgrosser Stein befestigt und mit versenkt; derselbe ist im Stande, den Draht zwischen dem Kasten und dem Ufer auch dann gestreckt zu halten, wenn der zum Felsufer weiter geführte Draht zerreisen sollte, und so das Auffinden des Kastens mit einem Schleppanker zu ermöglichen. Von dem am Stein befestigten Draht aus wurden drei Drahtenden nach dem Ufer geführt und hier an der Felswand befestigt. Die Stelle der Versenkung wie der Befestigungspunkt wurden in die Karte des Oeschinensees von Dr. Groll (1 : 5000) genau eingezeichnet. Kurz vor dem Zufrieren des Sees, Ende Oktober, gedenke ich den Kasten zum ersten Mal zu heben. Es wird derselbe dann den gesamten im

Sommer niedergeschlagenen Schlamm enthalten. Er soll dann sofort wieder versenkt werden, um bis Mai 1905 im See zu verweilen.

3. Die Schöpfversuche in der *Rhone* bei Porte du Scex haben am 1. April begonnen. Der Beobachter der Pegelstation des eidgenössischen hydrometrischen Bureaux, Herr Maurice Ruppen, Chef des Gendarmeriepostens, besorgt dieselben einmal täglich, bei starken Aenderungen des Wasserstandes auch zweimal täglich. Das eidgen. hydrometrische Bureau hat in zuvorkommender Weise die ganze Ausrüstung der Station geliefert und der Chef derselben, Herr Ingenieur Epper, hat zusammen mit dem Berichterstatter und Herrn cand. chem. Uetrecht die Station an Ort und Stelle eingerichtet, sowie den Beobachter instruiert. Täglich wird in Bern von Herrn Uetrecht der Gehalt des Rhonewassers an gelöstem und an suspendiertem Material bestimmt. Ueber die Resultate soll nach Ablauf eines Jahres berichtet werden.

4. *Einnahmen* und *Ausgaben* der Flusskommission gestalteten sich wie folgt:

Einnahmen:

Barrest von 1902/1903 . . .	Fr.	49.50	
Kredit pro 1903/1904 . . .	„	100.00	
	Fr.	149.50	Fr. 149.50

Ausgaben:

Auslagen bei Einrichtung der Station an der Rhone . .	Fr.	14.25	
Kasten für den Oeschinensee .	„	14.70	
Draht dafür	„	27.95	
Transport des Materiales nach Kandersteg, Reiseauslagen .	„	7.70	
Uebertrag	Fr.	64.60	Fr. 149.60

Uebertrag	Fr. 64.60	Fr. 149.50
Dem Bootsmann für Versenken und Transport des Materials zum See (mit Pferd)	„ 15.—	
Ergänzung des alten Materials aus dem Vierwaldstättersee (noch nicht ausgezahlt) zirka	„ 50.—	
	Fr. 129.60	Fr. 129.60
	Barrest	Fr. 19.90

5. Da das Heben des Kastens im Oeschinensee im Oktober 1904 und Mai 1905, wie das Versenken des Kastens im Brienzersee im März 1905, desgleichen auch notwendige Visitationen der Schöpfstation an der Rhone erhebliche Kosten verursachen werden, so stellt die Flusskommission *das Gesuch, ihr auch für dies Jahr 1904—1905 einen Kredit von Fr. 100.—* zusprechen zu wollen.

Bern, Ende Juli 1904.

Für die Flusskommission,

Der Präsident:

ED. BRÜCKNER.

K. Bericht der Gletscherkommission
für das Jahr 1903/1904.

Die im vorjährigen Berichte ausgeführten Gründe für Verschiebung der Subskription gelten auch noch jetzt. Wir konnten also aus unserer Kasse nichts für Gletscherbeobachtungen verausgaben; die Vermessungen am Rhonegletscher haben aber dennoch stattgefunden, dank der schweizerischen Landes-Topographie, deren Direktor, Herr Oberstleutnant *Held*, mit regem Interesse unsere Bestrebungen unterstützt. Die Messungen sind von Herrn Ingenieur *H. Wild* bei verhältnismässig günstiger Witterung mit grosser Sorgfalt und Sachkenntnis in der Zeit vom 24. August bis 2. September 1903 ausgeführt worden. Dem ausführlichen Berichte des Herrn *Wild* entnehmen wir folgende Daten:

1. Nivellement der Querprofile.

Das blaue Profil hat im Berichtsjahre wieder eine Abnahme des Eisquerschnittes erfahren, doch ist dieselbe nur etwa halb so gross als im Jahre vorher. Die senkrechte Abnahme betrug im Mittel 1,50 m, was einer Abnahme des Eisquerschnittes von 472,5 m² entspricht.

Das gelbe Profil hat auch eine Abnahme des Eisquerschnittes von 236,2 m² erfahren, und die Profillinie nähert sich wieder sehr derjenigen von 1901, d. h. dem kleinsten bis jetzt beobachteten Stande.

Das rote Profil weist eine starke Eisvermehrung auf, noch etwas mehr als im vorhergehenden Jahre; es ist

im Mittel um 0,6 m gestiegen, was einer Vermehrung des Eisquerschnittes von 632,2 m² entspricht.

Das untere Thäliprofil zeigt eine geringe Erhöhung des Eisstandes, während das untere Grossfirnprofil die stärkste Eisvermehrung seit 1902 aufweist, es beträgt dieselbe 453,9 m²; auch das obere Thäliprofil und das obere Grossfirnprofil haben eine, wenn auch weniger starke Vermehrung des Eisquerschnittes ergeben.

2. *Aufnahme der Steinreihen.*

Von der gelben Steinreihe ob dem Sturz wurden am rechten und linken Ufer je 7, von der roten Steinreihe ob dem Sturz am rechten Ufer 4 und am linken Ufer 7 Steine eingemessen; alle diese Steine sind nahe am Ufer und zeigen deshalb nur eine kleine Bewegung.

Von der roten Steinreihe sind einzelne Steine ganz unten bei der topographischen Aufnahme der Zunge aufgefunden worden; man muss also annehmen, dass die Spitze der im Jahr 1874 gelegten roten Reihe in den letzten dreissig Jahren den Weg von zirka 3 km bis zum Ende der Zunge zurückgelegt hat.

3. *Messung der Firnbewegung.*

Die Beobachtung der Bewegung der Abschmelzstangen ergab für die 361 Tage vom 1. September 1902 bis zum 28. August 1903 die folgenden Weglängen:

Unteres Thäli, Mitte	9,70 m.
Unteres Thäli, links	4,59 m.
Unterer Grossfirn, rechts . .	16,17 m.
Unterer Grossfirn, Mitte . . .	55,98 m.
Unterer Grossfirn, links . . .	77,18 m.
Oberes Thäli, Mitte	9,0 m.
Oberer Grossfirn, Mitte . . .	62,54 m.

Die grössere Geschwindigkeit, die einige Stangen zeigen, erklärt sich aus dem höheren Eisstande.

4. *Jährliche Eisbewegung in den Profilen.*

Im gelben Profil wurden 18 und im roten 20 Steine aufgenommen. Im gelben Profil betrug die Maximalbewegung im Jahre 88,5 m, im roten Profil 90,5 m, es sind das nahezu die gleichen Zahlen wie im letzten Jahre.

5. *Topographische Aufnahme der Gletscherzunge.*

Die Aufnahme der Zunge hat wieder einen beträchtlichen Rückgang im Vergleich zum Vorjahre ergeben, nämlich 11,5 m im Mittel und 22,0 m im Maximum; es sind dadurch 4900 m² Strandboden freigelegt worden, nur um eine Kleinigkeit weniger als im Jahr vorher. Das Aussehen der Zunge hat sich im letzten Jahre ziemlich verändert, doch findet der Ausfluss der Rhone immer noch in zwei getrennten Hauptbächen statt. Die genauen, sorgfältig für jedes Jahr ausgeführten Pläne der Gletscherzungen geben von diesen Gestaltsveränderungen ein genaues Bild.

6. *Einmessungen des Eisrandes der Gletscherzunge.*

Monatlich wenigstens ein Mal wurde wieder von *Felix Imahorn* mit seinem langjährigen Hilfspersonal die Lage des Zungenrandes durch Messung bestimmt; in den Wintermonaten November bis Mai fand ein Vorstoss statt von 2,80 m im Mittel, und in den Sommermonaten Juni bis Oktober ein den Vorstoss bedeutend überragender Rückgang von 16,75 m im Mittel.

7. *Abschmelzung von Eis und Firn.*

Die Ablesungen an den Abschmelzstangen ergaben

im Beobachtungsjahr für die drei Profile im Gletschergebiet folgende Ablationen in Metern:

Blaues Profil	Gelbes Profil	Rotes Profil
9,68	3,99	2,54

Die Zahlen für das blaue und gelbe Profil sind etwas kleiner als im Vorjahr, was sich auf die im Winter 1902/03 gefallenen grossen Schneemassen zurückführen lässt.

In der Firngegend zeigte sich wie im letzten Jahre im unteren Thäli, im unteren Grossfirn und im oberen Thäli eine kleine Abschmelzung, im oberen Grossfirn jedoch eine kleine Zunahme.

8. *Messung der Niederschläge.*

Die mit den beiden Kisten im Oberwald und im roten Profil angestellten Messungen der Niederschläge zeigten auffallender Weise dies Mal nahezu den gleichen Wert, während frühere Beobachtungen stets eine grössere Niederschlagsmenge für die obere Kiste ergeben hatten. Da auch die neuerdings von der eidgenössischen meteorologischen Kommission bei der Galenhütte veranlassten Beobachtungen für die höheren Regionen eine wesentlich grössere Niederschlagsmenge ergaben, so müssen bei unseren Beobachtungen störende Ursachen angenommen werden.

9. *Einzelne Beobachtungen verschiedener Art.*

Der Eisrand des Sturzes gegenüber dem Hôtel Belvedere ist 7 Mal eingemessen worden und zeigte im Mittel einen Vorstoss von 3,5 m.

Die Pegelablesungen in Gletsch sind bei jedem Besuche des Gletschers von *Felix Imahorn* gemacht worden. Ausserdem besorgte das eidgenössische hydrometrische Bureau regelmässige Pegelbeobachtungen.

Gut gelungene photographische Aufnahmen, die dem Berichte beigelegt sind, geben ein deutliches Bild des jetzigen Zustandes der Gletscherzunge und des Gletschersturzes.

* * *

Ueber den Inhalt des 24. Berichtes, betreffend die periodischen Veränderungen der Alpengletscher, im XXXIX. Jahrbuche des schweizerischen Alpenklubs, der von unseren Mitgliedern, den Herren Prof. *F. A. Forel* und Prof. *M. Lugeon* in Verbindung mit Herrn Forstinspektor *E. Muret* abgefasst wurde, geben wir hier noch kurz Auskunft.

Herr *Forel* giebt vorerst eine interessante Studie über den Erguss der von den Gletschern abfliessenden Bächen; dieselbe enthält auch einige vom eidgenössischen hydrometrischen Bureau unter Leitung des Herrn Ingenieur *J. Epper* angestellte Messungen betreffend den Abfluss vom Rhonegletscher im August 1902 und im Januar 1903; für unsere Studien des Rhonegletschers sind dieselben von wesentlicher Bedeutung.

Ferner giebt Herr Prof. *Lugeon* in Verbindung mit Herrn *Dr. P. L. Mercanton* eine Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Schneehöhe am Ornygletscher und den Schneestand in unseren Alpen.

Das wichtigste in diesem Berichte ist die von Herrn *F. A. Forel* und *E. Muret* zusammengestellte Chronik der Alpengletscher im Jahre 1903, die sich auf 58 Gletscher bezieht und zu folgenden Resultaten führt:

Der Rückgang der Gletscher ist auch im Jahre 1903 noch das vorherrschende Phänomen; doch scheinen einige Symptome anzudeuten, dass die Tendenz zum Wachstum seit zwei Jahren wieder etwas mehr sich zeigt. Das

Jahr 1903 weist 3 Gletscher auf mit sicherem und 12 mit noch etwas zweifelhaftem Vorstoss. Die drei erstern sind im Flussgebiet der Rhone.

* * *

Da die Unkosten für die Rhonegletschervermessung im Jahre 1903 in höchst verdankenswerter Weise ganz von der schweizerischen Landestopographie getragen worden sind, so haben wir über die Rechnung nichts zu bemerken. Wir wiederholen nur, dass wir die Absicht haben, eine neue Subskription zu eröffnen, sobald das schon längst erwartete Werk über die Rhonegletschervermessung veröffentlicht ist. An der Verzögerung dieser Publikation trägt unsere Kommission keine Schuld. Wir sind der schweizerischen Landestopographie und speziell ihrem trefflichen Direktor für die grossartige Unterstützung, die uns fortwährend gewährt wird, zu warmem Dank verpflichtet, und wir können unmöglich verlangen, dass die wichtigen Arbeiten, die mit der Neuorganisation dieses staatlichen Institutes verbunden sind, zurückgesetzt werden, um die wissenschaftlichen Bestrebungen unserer Privatgesellschaft zu fördern. Wir müssen also mit Geduld die Zeit abwarten, wo dem Direktor der Landestopographie, der allein die Publikation besorgen kann, die nötige Zeit zur Verfügung steht, um die schon längst sorgfältig und gründlich vorbereitete Redaktion zum Abschluss zu bringen. Das Warten wird dadurch erleichtert, dass von uns jährlich über die Hauptresultate der Messung berichtet wird.

Basel, Ende Juli 1904.

Für die Gletscher-Kommission,
Deren Präsident:
HAGENBACH-BISCHOFF.

Rechnung der Gletscher-Kommission
für das Jahr 1903/1904.

Einnahmen:

Saldo am 30. Juni 1903	Fr.	175.26
Zinsertrag	„	4.—
Summa der Einnahmen	Fr.	179.26

Ausgaben:

Schreibmaterial, Frankatur, Spesen . . .	Fr.	5.31
Saldo vom 30. Juni 1904	„	173.95
	Fr.	179.26

Das Saldo zerfällt in:

Spezialfonds für Untersuchungen über Eistiefe	Fr.	614.63
Dazu Jahreszinse à $3^1/_2$ %	„	21.51
	Fr.	636.14
Davon ab: Defizit des Fonds für Rhonegletschervermessung	„	462.19
ergiebt den obigen Saldo von	Fr.	173.95

L. Bericht
der Kommission für die Kryptogamenflora der Schweiz
für das Jahr 1903/1904.

Im verflossenen Jahr hat unsere Kommission den Hinscheid ihres Mitgliedes Herrn Prof. Jean Dufour in Lausanne zu betrauern gehabt. Zum Ersatz desselben schlagen wir dem Zentralkomitee vor: Herrn Dr. J. Amann in Lausanne.

Ueber den Stand der Arbeiten haben wir folgendes zu berichten:

1. Wie bereits im letztjährigen Bericht erwähnt wurde, erschien im letzten Jahre noch vor der Jahresversammlung die Arbeit des Herrn Prof. Ch. Ed. Martin: „Le Boletus subtomentosus de la région genevoise". Dieselbe bildet das erste Heft des zweiten Bandes der Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Ein Referat über diese Arbeit sagt: „Man muss es anerkennen, dass die Schweizer Botaniker auf dem Gebiete der Systematik und Pflanzengeographie und auch auf andern der Botanik ungemein rührig sind. Dafür sind auch die Matériaux pour la flore cryptogamique suisse ein Zeugnis. In diesem Heft finden wir den Boletus subtomentosus zum Gegenstand eines Spezialstudiums gemacht, welches in ähnlicher Weise wohl noch für keinen Pilz durchgeführt ist und zeigt, wie ungemein vielgestaltig sich ein Hymenomycet unter verschiedenen Verhältnissen entwickeln kann und wie es mit den „Arten" bei dieser Pflanzengruppe bestellt ist. Derartige Studien könnten

noch viele gemacht werden. Die 18 Tafeln sind vortrefflich ausgeführt."

2. Im Drucke befindet sich die monographische Bearbeitung der schweizerischen Uredineen von Prof. Ed. Fischer. Einige Schwierigkeiten verursachte die Finanzierung dieser Arbeit. Der Voranschlag für die Drucklegung derselben beläuft sich auf Fr. 4600—4700. Da nun dieser Betrag den normalen Kredit unserer Kommission auf mehrere Jahre festlegen und die Publikation weiterer in Aussicht stehender Beiträge für die Kryptogamenflora der Schweiz (s. unten) weit hinausschieben würde, so stellten wir, wie schon im letzten Jahresbericht mitgeteilt worden ist, durch Vermittlung des Zentralkommitees bei den Bundesbehörden das Gesuch um Gewährung eines ausserordentlichen Kredites. Dieses Gesuch wurde vom Zentralkomitee aufs wärmste unterstützt, aber es konnte leider demselben von den Bundesbehörden nicht entsprochen werden. In dieser schwierigen Lage kam uns das Zentralkommitee zu Hülfe durch den Beschluss, an der nächsten Jahresversammlung zu beantragen, es möchte die Kommission für die Kryptogamenflora während zwei aufeinanderfolgenden Jahren mit je Fr. 800 unterstützt werden, um den Druck genannter Arbeit zu ermöglichen. Wir möchten dem Zentralkomitee an dieser Stelle sein Entgegenkommen aufs wärmste verdanken. Da sich auch die Verlagsfirma K. J. Wyss in dankenswerter Weise damit einverstanden erklärte, dass die Bezahlung der Erstellungskosten der Arbeit auf zwei bis drei Jahre verteilt werde, so konnte die Drucklegung kurz vor Neujahr an die Hand genommen werden. Zur Zeit sind etwa 24 Bogen gedruckt

und das Erscheinen der Arbeit kann auf Ende dieses Jahres in Aussicht gestellt werden.

3. Die Herren Prof. Chodat und Prof. Ch. Ed. Martin stellen in Aussicht, dass ihre Bearbeitung der Myxomyceten etwa in zwei Jahren zu Ende geführt sein könne.
4. Herr Dr. Lendner, der die Bearbeitung der Mucorineen übernommen hat, gedenkt dieselbe in Jahresfrist abzuschliessen.
5. Herr Dr. R. Lüdi, dem die Chytridiaceen übertragen worden waren, sieht sich infolge veränderter Lebensstellung genötigt, von der Bearbeitung dieser Pilzgruppe zurückzutreten.
6. Ueber den Stand seiner Arbeit an den Characeen teilt Herr Dr. Ernst folgendes mit: „Es sind gegenwärtig für den allgemeinen Teil der Bearbeitung der Characeen eine Reihe von entwicklungsgeschichtlichen, anatomischen und physiologischen Untersuchungen im Gange. Eine kleinere Abhandlung „Die Stipularblätter von Nitella hyalina (DC) Ag." ist eben jetzt im Druck erschienen (Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrgang XLIX Heft 1). Mit dem Sammeln dagegen habe ich letztes Jahr aussetzen müssen und werde auch dieses Jahr erst in den grossen Ferien damit beginnen können." Herr Dr. Ernst wäre für gütige Uebersendung von Characeen und Angaben von Standorten von Seiten der botanischen Kollegen sehr dankbar.
7. Für die Peronosporeen ist Herr Dr. Alb. Eberhardt als Bearbeiter eingetreten. Als Vorarbeit hiefür ist die Abhandlung zu betrachten, die derselbe gegenwärtig im Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde (II. Abth. Bd. XII) veröffentlicht unter dem Titel: Contributions à l'étude de Cystopus candidus.

8. Die Bearbeitung der Equisetineen wurde im verflossenen Jahre von der Kommission Herrn Prof. E. Wilczek übertragen. Derselbe ist zur Zeit eifrig mit dem Sammeln von Material beschäftigt und bittet die schweizerischen Botaniker dringend, ihn darin zu unterstützen. Der Abschluss der Arbeit wird auf Frühjahr 1906 in Aussicht gestellt.

Es ist aus dieser Uebersicht zu ersehen, dass wir auch fernerhin der Unterstützung der Bundesbehörden bedürfen, und indem wir für die bisherige Hülfe unseren wärmsten Dank aussprechen, möchten wir das Zentralkomitee bitten, auch für das kommende Jahr um den Kredit von Fr. 1200 nachzusuchen.

Die Rechnung pro 1903 ergab folgendes Resultat:

Einnahmen.

Saldo letzter Rechnung	Fr.	1249.40
Bundesbeitrag pro 1903	„	1200.—
Erlös für verkaufte „Beiträge“	„	384.—
Zinse	„	48.35
	Fr.	2881.75

Ausgaben.

Druck von Beiträgen (Martin, Boletus subtomentosus) und Herstellung der zugehörigen Tafeln	Fr.	2612.90
Verschiedenes (Gratifikationen und Porti)	„	36.10
	Fr.	2649.—
Saldo am 31. Dezember 1903	„	232.75
	Fr.	2881.75

Basel und *Bern,* im Juli 1904.

Der Präsident: Dr. CHRIST.

Der Sekretär: ED. FISCHER, Prof.

M. Bericht der Kommission für das Concilium bibliographicum für das Jahr 1903.

Tit!

Die Kommission für das Concilium bibliographicum beehrt sich, Ihnen beifolgend den Bericht über die Tätigkeit dieses Institutes im Jahre 1903 vorzulegen.

Das Jahr 1903 hat dem Concilium bibliographicum einige wichtige Neuerungen gebracht, die für die Entwicklung des Institutes von grossem Werte sein werden. In erster Linie ist hier die Vereinigung der bisher von dem berühmten Bibliographen Prof. Carus in Leipzig geführten Bibliographie zum Zoologischen Anzeiger mit dem Concilium zu erwähnen. Es ist dadurch dem Concilium die Aufgabe zugefallen, einen Literaturbericht fortzuführen, der in ununterbrochener Folge bis auf das Jahr 1700 zurückgreift. Die Uebernahme dieser Institution weist dem Concilium unter allen bibliographischen Unternehmungen eine bevorzugte Stellung an, und es steht zu hoffen, dass nunmehr alle Biologen ihm die kräftigste Unterstützung angedeihen lassen werden.

Ferner ist es der umsichtigen und gewandten Geschäftsführung des verdienstvollen Direktors des Conciliums, Herrn Dr. H. Field, zu verdanken, dass das Institut in engere Verbindung mit der amerikanischen Gelehrtenwelt treten konnte. Auf Grund seiner persönlichen Bemühungen hat sich das bekannte American Museum of Natural History bereit erklärt, das Patronat

über das Concilium für Amerika zu übernehmen. Gelegentlich des Kongresses der internationalen botanischen Gesellschaft, der im April zu Leiden stattfand, war ein besonderer Tag bestimmt worden zur Diskussion des Projektes, eine botanische Sektion am Concilium zu gründen. Es wurde dieser Vorschlag einstimmig angenommen, seine Ausführung aber aus äusseren Gründen um ein Jahr verschoben.

Im Laufe des Jahres 1903 beschäftigte sich ein internationaler Kongress für Forstwissenschaften mit der Frage einer Bibliographie dieser Fächer und ernannte ein Komitee zur Erwägung eines Anschlusses an das Concilium.

Im weiteren sind Vorbereitungen getroffen worden, um eine neue Bibliographie in Verbindung mit dem Archiv für Rassen- und Gesellschaftskunde einzurichten, die zu einer allgemeinen Bibliographie der Anthropologie erweitert werden soll.

Die Zahl der ausgegebenen Zettel ist auf 12,952,000 gestiegen. Zur vollständigen Zettelbibliographie gehören nun die auf der folgenden Tafel unter „Total“ verzeichneten Zettel. Zugleich illustriert die Tafel auch die Zunahme der Zettel.

a) Realkatalog

	1896/98	1899	1900	1901	1902	1903	Total
Paläontologie	1460	1840	2662	2035	1436	1568	11001
Allgem. Biologie	187	151	92	155	93	200	878
Mikroskopie	266	132	249	263	107	169	1186
Zoologie	18845	14271	13326	16845	11059	12692	87038
Anatomie	1940	936	1875	2007	1224	2009	9991
Physiologie	1380	1270	433	—	—	—	3083
Total	24078	18600	18637	21305	13919	16638	113177
b) Autorenkatalog	16165	9492	10890	10119	6727	8485	61878
Total	40243	28092	29527	31424	20646	25123	175055

Jahresrechnung.

Die laufende Rechnung zeigt an *Einnahmen*:

Geschäftsverkehr	Fr.	16,222.33
Eidgenössische Subvention	„	5,000.—
Kantonale Subvention	„	1,000.—
Städtische Subvention	„	550.—
Subv. d. Amer. Assoc. for the Adv. Science	„	500.—
Subvent. d. Elizab. Thompson Fund	„	1,500.—
Diverses	„	15.—
	Fr.	24,787.33

An *Ausgaben*:

Installation, Möbel, Druckerei, Rep.	Fr.	1,135.02
Papier, Accidenzdruck	„	256.90
Karton, Druckpapier	„	3,608.44
Post, Telephon, Telegraph	„	2,092.45
Frachten	„	243.01
Buchbinder	„	350.05
Vermittlungseinkäufe	„	2,271.36
Versicherung	„	41.40
Gehalte, Löhne	„	16,267.20
Miete, Heizung, Licht	„	1,429.36
Zins	„	935.01
Varia	„	133.15
	Fr.	28,763.35

Kapital-Konto.

Kapitalschuld am 31. Dezember 1902		Fr.	20,470.04
Ausgaben vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1903	Fr. 28,763.35		
Einnahmen vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1903	„ 24,787.33		
Rückschlag		„	3,976.02
Kapitalschuld am 31. Dezember 1903		Fr.	24,446.06

Die Bilanz vom 1. Januar 1904 weist auf:

Aktiven:			*Passiven:*		
Kasse . .	Fr.	17.21	Kapitalschuld	Fr.	24,446.06
Handbibliothek	„	370.—	Kreditoren .	„	6,059.15
Karton . .	„	578.—	Verluste . .	„	168.04
Druckpapier	„	75.—	Uebertrag auf neue Rechn.	„	743.51
Mobiliar .	„	1,500.—			
Maschinen .	„	1,405.—			
Schrift . .	„	504.—			
Debitoren .	„	26,967.55			
	Fr.	31,416.76		Fr.	31,416.76

Jahresrechnung und Geschäftsbücher wurden vom unterzeichneten Aktuar eingesehen. Die Revision ergab, dass die Bücher ordnungsgemäss geführt wurden und mit den entsprechenden Einnahme- und Ausgabebelegen in Uebereinstimmung stehen.

Bezüglich der Bilanz ist auszusetzen, dass der Zettelvorrat nicht mehr unter den Aktiven existiert. Wenn auch eine starke Abschreibung dieses Postens vollständig gerechtfertigt ist, würde es doch zu empfehlen sein, ihn zum Liquidationswerte wieder in die nächste Rechnung aufzunehmen.

Zürich, den 7. Juli 1904.

Namens der Kommission
für das Concilium bibliographicum,

Der Präsident:
Prof. Dr. ARNOLD LANG.

Der Aktuar:
Dr. E. SCHOCH.



Jahresberichte

der

Sektionen und Tochter-Gesellschaften.

Personalbestand der Gesellschaft.





A. Société géologique Suisse.

Rapport annuel du comité
sur l'exercice 1903/1904.

Messieurs et honorés confrères,

Cette année encore il n'y a point eu d'affaires importantes, et le comité a pu faire toute sa besogne par correspondance, sans avoir besoin de se réunir ailleurs qu'à Winterthour, la veille de votre assemblée annuelle.

Personnel. — Mutations survenues pendant l'exercice:

a) Deux décès, ceux de MM. *Wurtenberger* de Emmishofen et *Max Kœch* de Bâle. Ce dernier, qui venait d'arriver à Pará (Brésil), pour y remplir les fonctions de chef de la section géologique du Museum, a été enlevé en peu de jours par la fièvre jaune.

b) Démissions. — Aucune.

c) Nouvelles adhésions, dix:

MM. Natoli Dr. Rinaldo, prof. Ecole normale Locarno (Tessin).
Pometta Mansueto, inspect. forest. à Faido (Tessin).
Pedrazzini Jean, propr. de mines à Locarno (Tessin).
Bazzi Eugenio, ing., 4, Viale Venezia, à Milan (Italie).
Hug Jakob, Secundarlehrer à Birmensdorf (Zurich).
Erb Joseph, Dr., à Suhr (Aargau).
Miquel Don Manuel, lieut.-col. ing., 20, Calle de la Cuna, Séville (Espagne).
Ogiez Charles, comptoir paléont. et archéol., 1, rue de l'Evéché, Genève.

MM. Jaccard Dr. Frédéric, Villa Argelès, Pully près Lausanne.
Schöndelmayer Charles, Rosemont près Carouge (Genève).

Il en résulte une augmentation nette de 8 membres, ce qui porte notre effectif à 264 sociétaires, dont 98 à l'étranger.

Comptabilité. — Notre caissier, M. le prof. Mühlberg, a soumis le résumé suivant des comptes à MM. les contrôleurs que vous avez désignés il y a une année.

Recettes.

234 cotisations 1903/1904	Fr.	1170. 20
4 " arriérées	"	20. —
15 " anticipées	"	75. —
9 finances d'entrée	"	45. —
Produits d'annonces et de ventes	"	11. —
Intérêts perçus	"	185. 55
Produit de l'exercice	Fr.	1506. 75
Reliquat au 30 juin 1903 . .	"	922. 68
Total disponible	Fr.	2429. 43

Dépenses.

Frais d'impression et d'expédition	Fr.	2300. 45
Achat de numéros épuisés des *Eclogae* .	"	16. 60
Frais de port et de bureau	"	48. 50
Dépenses effectives	Fr.	2365. 55
Solde à compte nouveau . .	"	63. 88
Total égal	Fr.	2429. 43

Les dépenses ont excédé les recettes de 858 fr. 80 et dépassé aussi le budget. En outre il nous reste des notes à payer pour un fort chiffre. Nous devrons à l'avenir être plus économes dans nos publications.

En revanche notre capital inaliénable s'est augmenté d'un beau don de 2500 fr., que nous devons à la générosité de notre co-sociétaire M. Flournoy à Genève, que nous en remercions chaudement. Ce fonds se monte actuellement à 6900 francs.

Budget. — Pour l'exercice 1904/1905 nous vous proposons d'établir le budget des dépenses comme suit:

Publication des *Eclogae*, etc.	Fr.	1200.—
Indemnité de route du Comité	„	70.—
Frais de bureau et de ports	„	60.—
Eventualités	„	70.—
Total	Fr.	1400.—

Publications. — Trois fascicules des *Eclogae* ont paru pendant l'exercice: Le N° 7 du volume VII, consacré à la Revue géologique de 1902, expédié en novembre 1903. Presque en même temps paraissait le N° 1 du volume VIII, qui renferme deux notices de MM. Ruetschi et Kæch. Enfin le N° 2 du volume VIII, contenant le compte-rendu de la réunion de Locarno, et six notices peu étendues, a vu le jour en mars de cette année. Nous espérions donner encore un N° 3, consacré à la Revue géologique de 1903, mais cela n'a pas été possible.

Excursion annuelle. — Pour faire suite à notre réunion de cette année au N. E. de la Suisse, nous avons prié M. le professeur Heim d'organiser une excursion dans le massif du *Säntis,* qu'il connaît si à fond. Nous débuterons en visitant au Musée de Saint-Gall le magnifique relief de cette région montagneuse, à l'échelle du 1 : 5000, dû aux efforts persévérants de notre collègue, dont il nous fera la démonstration, et sur lequel il nous montrera la structure de la chaîne et le chemin à parcourir.

Renouvellement du Comité. — C'est cette année que se termine la période triennale d'administration du Comité.

Vous aurez donc à pourvoir à son renouvellement, en tenant compte d'une représentation aussi équitable que possible des diverses parties de la Suisse, conformément à l'art. 7 des statuts.

Conclusions. — Nous vous prions, après avoir entendu le rapport de MM. les contrôleurs des comptes, de bien vouloir :

a) Approuver la gestion et les comptes de l'exercice écoulé.
b) Voter le budget des dépenses pour 1904/1905.
c) Elire un nouveau Comité pour trois ans.
d) Nommer 2 contrôleurs et un suppléant pour l'année qui commence.

Au nom du Comité,

Le président:
E. RENEVIER, prof.

B. Schweizerische botanische Gesellschaft.

1. Komitee.

Herr Dr. Hermann Christ in Basel, Präsident.
„ Prof. Dr. C. Schröter in Zürich, Vizepräsident.
„ Prof. Dr. H. Bachmann in Luzern, Sekretär.
„ Prof. Dr. R. Chodat, Genf.
„ Prof. Dr. Ed. Fischer, Bern.

2. Kassier.

Herr Dr. Aug. Binz in Basel.

3. Bibliothekar.

Herr Dr. M. Rikli in Zürich.
Mitgliederzahl 144.

Auszug aus dem Jahresbericht.

1. Während des verflossenen Jahres versammelte sich der Vorstand einmal zu einer ausserordentlichen Sitzung. Dieselbe fand am 12. Dezember 1903 in Basel statt und galt der Ehrung unseres verehrten Herrn Präsidenten, welcher an diesem Tage in voller Frische und Rüstigkeit das 70. Geburtsfest feierte. Im Namen der zahlreichen Freunde aller Länder wurde dem Jubilaren ein künstlerisch ausgeführtes Album mit mehr als 150 Photographien überreicht.

2. Der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau, welche uns zur Teilnahme an der Jubiläumsfeier ihres hundertjährigen Bestehens eingeladen hatte, wurde ein Gratulationsschreiben übermacht.

3. Der Kredit für Buitenzorg ist für 1904 bewilligt und für 1905 vom Zentralkomitee der S. N. G. neu ver-

langt worden. Die Bestellung der leitenden Kommission und die Ausschreibung ist vom Departement des Innern noch nicht erfolgt.

4. Als Delegierten der botanischen Gesellschaft an den internationalen Botanikerkongress in Wien wird dem h. Bundesrate Herr Prof. Dr. Chodat in Genf vorgeschlagen.

5. Aus finanziellen Rücksichten mussten im XIII. Hefte unserer Berichte die Originalarbeiten weggelassen werden.

6. Durch Tod haben wir verloren Herrn Professor Dr. Dufour in Lausanne.

7. Neuaufnahmen 12.

Der Sekretär:
H. BACHMANN.

C. Schweizerische zoologische Gesellschaft.

Trotz vielfacher Mahnungen war der Bericht 1903/04 nicht zu bekommen.

Berichte der kantonalen Gesellschaften.

1. Aargau.

Aargauische Naturforschende Gesellschaft in Aarau.
(Gegründet 1811.)

Vorstand:

Präsident:	Herr Dr. F. Mühlberg.
Vizepräsident:	„ Dr. A. Tuchschmid.
Aktuar:	„ Dr. O. Dill.
Kassier:	„ H. Kummler-Sauerländer.
Bibliothekar:	„ Dr. H. Otti.
Beisitzer:	„ Jakob Henz, Stadtrat.
	„ R. Wildi, Generalagent.

Ehrenmitglieder: 4. Korrespondierende Mitglieder: 6. Ordentliche Mitglieder: 210. Jahresbeitrag: 8 Fr.

Vorträge:

Herr Dr. *Max Mühlberg:* Meine wissenschaftliche Reise nach Galizien.

Herr *Basler,* Staatsgeometer: Das Vermessungswesen im Kanton Aargau.

Herr Dr. *A. Tuchschmid:* Der elektrische Lichtbogen.

Herr Dr. *Streit:* Mitteilungen über die Société Murithienne und Botanisches und Zoologisches aus dem Binnentale.

Herr Dr. *Fischer-Sigwart:* Das Leben unserer Hausschwalbe.

Herr *J. Businger,* Bezirkslehrer: Geschichte der Des-

cendenz-Theorie von Darwin bis zur Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten Weissmanns.

Herr Dr. *F. Mühlberg:* Mitteilungen über das projektierte Etzelwerk.

Herr Prof. Dr. *A. Heim* in Zürich: Neu-Seeland. Oeffentlicher Vortrag.

Herr Dr. *Leo Wehrli* in Zürich: Die vulkanischen Eruptionen auf Martinique. Oeffentlicher Vortrag.

Herr Dr. *F. Mühlberg:* Verschiedene kleinere Mitteilungen und Demonstrationen.

---

2. Basel.

Bericht über das Jahr 1903/04.

Naturforschende Gesellschaft in Basel.
(Gegründet 1817.)

Vorstand für 1902—1904.

Präsident: Herr Prof. Dr. R. Metzner.
Vizepräsident: „ Dr. Pierre Chappuis.
I. Sekretär: „ Prof. Dr. K. Von der Mühll.
II. Sekretär: „ Prof. Dr. H. Rupe.
Bibliothekar: „ Prof. Dr. G. W. A. Kahlbaum.

Ehrenmitglieder: 8. Korrespondierende Mitglieder: 31. Ordentliche Mitglieder: 247. Jahresbeitrag: Fr. 12.—

In 12 Sitzungen wurden folgende *Vorträge* gehalten:

4. Nov. Herr Prof. Dr. *F. Burckhardt:* Historische Notizen. Ueber den Mathematiker Georg Johann Rhäticus, über die von Dr. D. Huber 1813 bis 1824 ausgeführte erste Triangulation des Kantons Basel, über den Afrikareisenden S. Braun aus Basel, über den Geburtstag des J. Rosius.

18. Nov. Herr Prof. Dr. *W. His*: Ueber physikalische Vorgänge bei der Resorption pathologischer Exudate.

2. Dez. Herr Prof. Dr. *E. Hagenbach-Bischoff*: Bestimmung der Zähigkeit einer Flüssigkeit durch Ausfluss aus Kapillarröhren.

16. Dez. Herr Prof. Dr. *H. Rupe*: 1. Ueber eine neue Klasse stickstoffhaltiger Verbindungen. 2. Ueber Methin-Ammoniumfarbstoffe.

Herr Prof. Dr. *Rud. Burckhardt*: Das älteste zoologische System.

6. Jan. Herr Dr. *E. Baumberger*: Ein Molasse-Profil am Jura-Rande bei Biel.

Herr Prof. Dr. *F. Fichter*: Ueber 1 . 8—Amidonaphtol und über Calciumcyanamid.

20. Jan. Herr Dr. *G. Senn*: Flagellaten als krankheitserregende Blutparasiten.

10. Febr. Herr Dr. *L. Reinhard*: Die Malaria, deren Verbreitung und Bekämpfung, nach den Ergebnissen der neuesten Forschung.

2. März. Herr Dr. *Chappuis*: Ueber eine neue Bestimmung der Ausdehnung des Quecksilbers.

Herr Dr. *Griessbach*: Ergebnisse ästhesiometrischer Messungen.

16. März. Herr Prof. Dr. *Goppelsröder*: Ueber die Anwendung der Kapillar-Analyse, bei Harnuntersuchungen und bei vitalen Tinktionsversuchen.

Herr Prof. Dr. *C. Schmidt*: Erdwachs und Petroleum in Galizien.

4. Mai. Herr Dr. *Br. Bloch*: Zur Geschichte der Embryologie.

1. Juni. Herr Dr. *K. Strübin*: Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura.

Herr Prof. Dr. *G. W. A. Kahlbaum*: Ueber die Veränderlichkeit der spezifischen Gewichte.

6. Juli. Herr Prof. *F. Fichter*: Ueber die Bildung von Salpetersäure aus Luft (mit Demonstrationen).

Herr Prof. *Hagenbach-Bischoff* und Herr *Fr. Klingelfuss*: Vorführung eines neuen Induktoriums.

---

3. Baselland.

Naturforschende Gesellschaft Baselland.

Vorstand für 1903/04.

Präsident: Herr Dr. Fr. Leuthardt, Bez.-Lehrer.
Protokollführer und
Vizepräsident: „ E. Rollé, Lehrer.
Sekretär: „ Reg.-Rat G. A. Bay, seit 1904 Herr K. Lüdin.
Kassier: „ Victor Fricker, Telephonchef.
Bibliothekar: „ F. Köttgen, sen., Fabrikant.

Ehrenmitglieder: 5. Ordentliche Mitglieder: 92. Jahresbeitrag: Fr. 6.—.

Vorträge
gehalten vom Oktober 1903 bis April 1904.

24. Okt. Herr Reg.-Rat *Bay,* Liestal: Aus der Naturforscherversammlung in Locarno. Die Herkunft der Tierwelt des Kantons Tessin.

7. Nov. Herr *Jb. Seiler,* Liestal: Lepidopterenfauna im Jahr 1903.

Herr Dr. *Strübin,* Liestal: Glaziale Bildungen bei Liestal.

Herr Dr. *M. Bollag,* Liestal: Der Gesichtsausdruck bei Gemütsbewegungen und dessen Lähmung.

25. Nov. Herr Pfarrer *Bührer,* Buus: Die Erforschung der höhern Luftschichten.

8. Dez. Herr *F. Köttgen,* sen., Liestal: Die moderne Eisengewinnung.

19. Dez. Herr F. *Köttgen,* sen., Liestal: Die verschiedenen Arten des Eisens.

1904.

9. Jan. Herr *Heinis,* stud. phil., Liestal: Beiträge zur Flora von Liestal und Umgebung.

Herr Dr. *Leuthardt,* Liestal: Ophiomusium ferrugineum.

Herr Dr. *Bollag,* Liestal: Drei interessante Krankheitsfälle aus der Praxis.

13. Febr. Herr *K. Lüdin,* Liestal: Die Uebertragung von Negativen auf Metall zum Zwecke der Aetzung.

5. März. Herr *Brodbeck,* Strasseninspektor, Liestal: Präzisionsnivellements.

22. März. Herr Pfarrer *Bührer,* Buus: Wolkenbildungen.

9. April. Herr Dr. *Leuthardt,* Liestal: Neuere Erwerbungen des Kantonsmuseums.

13. April. Herr Dr. *Haslebacher,* Liestal: Reiseerinnerungen aus Ostindien.

30. April. Herr Dr. *Leuthardt,* Liestal: Entstehung des Münstertales.

Herr Dr. *Strübin,* Liestal: Weissensteinprofil.

Exkursionen:

Am 1. Mai 1904 nach Moutier, Eisenwerke von Choindez und Steinbrüche von Liesberg.

Als Abgeordneter wird an den Verhandlungen der vorberatenden Kommission teilnehmen Herr Dr. Fr. Leuthardt, Präsident der Gesellschaft.

4. Bern.

Naturforschende Gesellschaft Bern.
(Gegründet 1786.)

Vorstand:

Präsident: Herr Prof. Dr. A. Heffter.
Vizepräsident: „ Prof. Dr. Ed. Fischer.
Sekretär: „ Dr. H. Rothenbühler.
Kassier: „ B. Studer-Steinhäuslin, Apotheker.
Redaktor der Mitteilungen: Herr Prof. Dr. J. H. Graf.
Bibliothekar: Herr Dr. Th. Steck.
Geschäftsführer des Lesezirkels: Herr Dr. Th. Steck.

Ordentliche Mitglieder: 150. Korrespondierende Mitglieder: 17. Jahresbeitrag Fr. 8.—. Zahl der Sitzungen: 13.

Vorträge:

1903.

24. Okt. Herr Prof. Dr. *A. Baltzer:* Die Lakkolithen der Berneralpen, eine neue Ansicht über die Natur der alpinen Granitkerne.

7. Nov. Herr Dr. *R. Huber:* Ueber elektrische Resonnanz bei Strömen hoher Frequenz.

Derselbe: Demonstration eines sog. japanischen oder magischen Spiegels.

14. Nov. Herr Dr. *W. Volz:* Ueber die Fauna von Sumatra.

Herr *Erich Fischer:* Ueber Klippschiefer (Hyrax).

Herr Prof. *Studer:* Demonstration und Besprechung von Ueberresten von Neomylodon listaei aus Patagonien.

5. Dez. Herr Prof. Dr. *O. Rubeli:* Ueber den Bau der Zitze des Rindes.

Herr *A. Einstein:* Ueber die Theorie der elektromagnetischen Wellen.

19. Dez. Demonstrationsabend.

Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer:* Myrmecodien aus Sumatra.
" Dr. *Steck*: Sphingiden aus Pará.
" Dr. *Kissling*: Sandpseudomorphen von verschiedenen Krystallen, Edelopale von Neusüdwales.
" Prof. Dr. *Baltzer*: Gypsabguss eines 700 g schweren Meteoriten aus dem Kanton Waadt.
" *Studer-Steinhäuslin*: Pilze aus der zürcherischen Pfahlbautensammlung.
" *Tièche*: Fossile Crustaceen aus der Molasse des Belpberges.

1904.

23. Jan. Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer*: Ueber den Wirtwechsel bei den parasitischen Pilzen.

6. Febr. Herr Dr. *W. Volz*: Tiergeographisches und Biologisches aus Sumatra.

Herr *Böhme*: Der Luftatmungsprozess eines sumatranischen Welses.

20. Febr. Herr Prof. Dr. *Krämer*: Eine kynologische Streitfrage.

5. März. Herr Prof. Dr. *Ed. Brückner*: Ueber Struktur der Gletscher.

Herr Prof. Dr. *Gruner*: Projektion astronomischer Bilder nach photographischen Aufnahmen.

19. März. Herr Prof. Dr. *A. Heffter*: Reduktionserscheinungen im Tierkörper.

30. April. Herr Prof. Dr. *Ed. Brückner*: Gletschererosion und Seebildung (mit Projektionen).

7. Mai. Jubiläumsfeier der 1000. Sitzung der Gesellschaft; zugleich Jubiläumsfeier der 60jährigen Mitgliedschaft von Herrn Apotheker B. Studer, sen.

12. Juni. Auswärtige Sitzung in Freiburg zusammen mit der freiburgischen naturforschenden Gesellschaft.

Herr Prof. Dr. *de Kowalsky,* Freiburg: Ueber die Salpeterfrage.

Herr Prof. Dr. *Guillebeau,* Bern: Die Bakterienflora der gesunden Milch.

Als Delegierte an die Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Winterthur wurden bezeichnet die HH. Prof. Dr. J. H. Graf und Prof. Dr. Sidler.

Der Sekretär:
Dr. H. ROTHENBÜHLER.

---

5. Fribourg.

Société fribourgeoise des Sciences naturelles.
1832—1871.

Bureau pour 1903/04.

Président: M. le prof. M. Musy.
Vice-Président: M. le prof. Dr. J. Brunhes.
Caissier: M. le prof. Dr. Treyer.
Secrétaire français: M. le prof. Dr. L. Gobet.
" allemand: M. le prof. Dr. A. Gockel.

Nombre de membres: honoraires 7; effectifs 133.
Cotisation annuelle: 5 frs.

15 séances du 6 novembre 1903 au 12 juin 1904.

Principales communications.

M. le prof. Dr. *Baumhauer:* Einige Mitteilungen über das Leuchten des Sidot-Blende-Schirmes.

M. A. *Berset*, prof. d'agric.: La maladie du sommeil, les principaux parasites des globules du sang.

M. le prof. *Bosson*: Sur un nouveau canon électrique.

M. le prof. Dr. *J. Brunhes*: 1) Rapport présenté à la société royale de médecine de Londres sur la maladie du sommeil. Cette maladie, localisée dans l'Ouganda, est due à la glossina palpalis et non à la mouche tsétsé. 2) Sur le grès bigarré (Buntsandstein) d'Heidelberg. 3) Les orgues géologiques. Il ne s'agit pas des orgues basaltiques, mais de creux ou trous dans certains terrains (craie, decken-

schotter) à Kremsmünster (Autriche). Sauf réserve d'une étude plus aprofondie, M. J. Brunhes croit pouvoir les rattacher aux marmites.

M. *C. Calciati* étud.: Sur la répartition générale des coléoptères à la surface du globe.

M. le prof. Dr. *Dhéré*: Sur la répartition et le rôle du fer et du cuivre dans la matière vivante.

M. le prof. *J. Dalemont*: Les turbines à vapeur.

M. *E. Fleury,* étud.: 1) Le fer et le sidérolithique du Jura. 2) Sur l'emploi de la fluorésceine pour l'étude des eaux souterraines.

M. le prof. *P. Girardin,* à l'occasion d'une discussion générale sur les récentes perturbations atmosphériques et magnétiques, donne un résumé du travail de M. Stassano sur les relations qui existent entre les basses pressions atmosphériques et les aurores boréales. 2) La mission Lenfant: Recherche d'une communication par eau entre le Bassin du Niger et le lac Tschad. 3) Le Japon, son essor depuis 1868.

M. le prof. Dr. *R. de Girard*: Histoire de la géologie du Mont-Blanc.

M. le prof. Dr. *L. Gobet*: Quelques remarques sur la répartition des pluies en Suisse.

M. le prof. Dr. *A. Gockel*: 1) Les observations météorologiques faites à la faculté des sciences en 1903. 2) Les émanations radioactives du sol

M. *A. Gremaud,* ing. cant.: L'ophthalmie des cantonniers.

M. le prof. *R. Horner*: La culture du ver à soie à Lully (Broye). Cette culture n'a cessé que depuis quelques années.

M. le prof. *J. de Kowalski*: 1) Sur les décharges électriques. 2) Le radium (avec expériences). 3) Die Salpeterfrage.

M. *G. Maillard,* méd. vét.: L'anévrisme vermineux du cheval.

M. le prof. *M. Musy:* signale un travail de M. le prof. Yung de Genève sur le sens olfactif des escargots. (Arch. de Psychologie, nov. 1903.)

M. le prof. *H. Savoy:* signale le travail publié par M. Jaccard dans le bulletin de la Murithienne sur les rapports qui existent entre les noms de quelques plantes et les noms de localités dans la Suisse romande.

Le même rappelle l'étude faite l'année dernière par M. le prof. M. Musy sur la culture du ver à soie dans notre canton. La même étude faite dans le canton de Vaud a amené les mêmes conclusions.

Fribourg, le 25 août 1904.

Le président:
Prof. M. MUSY.

---

6. Genève.

Société de Physique et d'Histoire Naturelle.

Comité pour 1903:

Président:	M. P. van Berchem.
Vice-Président:	M. Aug. Wartmann.
Trésorier:	M. Arnold Pictet.
Secrétaire correspondant:	M. Louis Perrot.
Secrétaire:	M. Maurice Gautier.

Nombre des séances:	16.
Membres ordinaires:	58.
„ émérites:	9.
„ honoraires:	46.
„ associés libres:	40.

Cotisation fr. 20.

Communications faites en 1903.

Physique. — Mathématiques.

M. *K. Birkeland*: Sur l'aurore boréale.

M. *H. Dufour*: Absorption atmosphérique exceptionnelle de la radiation solaire.

M. *L. de la Rive*: Sur l'ellipsoïde d'élasticité.

MM. *C. E. Guye* et *Monasch*: L'arc de faible intensité entre électrodes métalliques.

MM. *C. E. Guye* et *Herzfeld*: Hystérésis aux fréquences élevées.

M. *C. E. Guye*: Appareil pour démontrer le mouvement ondulatoire.

MM. *C. E. Guye* et *Fornaro*: Variation résiduelle du deuxième module d'élasticité de l'invar.

M. *C. E. Guye*: Observations sur la lampe à arc au mercure.

MM. *P. A. Guye* et *Homphry*: Mesures d'ascensions capillaires.

MM. *P. A. Guye* et *Renard*: Mesures d'ascensions capillaires dans l'air.

M. *P. A. Guye*: Fonctionnement des electrolyseurs à diaphragmes.

M. *R. de Saussure*: Constitution géométrique de l'éther.

M. *Th. Tommasina*: Notions fondamentales pour la théorie mécanique de l'électricité.

M. *Th. Tommasina*: Champ tournant électromagnétique.

M. *Th. Tommasina*: L'éther-électricité et la constante éléctrostatique de gravitation.

M. *Th. Tommasina*: Cohéreurs autodécohérents.

M. *Th. Tommasina*: Scintillation du sulfure de zinc en présence de radium.

Chimie.

MM. *R. Chodat* et *A. Bach*: Sur les ferments oxydants.

MM. *L. Duparc* et *Bourcart*: Composition des eaux des lacs de montagne.

M. *L. Duparc*: Action des sels alcalins sur les carbonates.

MM. *L. Duparc* et *J. Barth*: Dosage colorimétrique du fer dans le sang.

MM. *A. Jacquerod* et *E. Wassmer*: Points d'ébullition de la naphtaline, du biphényle et de la benzophénone.

M. *A. Pictet*: Dédoublement de la nicotine.

M. *A. Pictet*: Acides organo-minéraux.

Géologie. — Minéralogie.

M. *A. Brun*: Glaciers du Spitzberg.

M. *L. Duparc*: Granit porphire de Troïtsk.

MM. *L. Duparc* et *Pearce*: Nouveau groupe d'amphiboles.

M. *F. Pearce*: Des courbes obscures.

M. *C. Sarasin*: La région des Bornes et des Annes.

M. *C. Sarasin*: La Klippe des Annes.

Botanique.

M. *J. Briquet*: Du genre Hyperaspis.

M. *J. Briquet*: Du genre Sempervivum.

M. *J. Briquet*: Petioles pourvus de coussinets de désarticulation chez les labiées.

MM. *R. Chodat* et *Adjaroff*: Culture des algues.

M. *B. P. G. Hochreutiner*: Plante toxique du sud-Oranais.

Zoologie.

M. *M. Bedot*: Recherches sur la Bathyphysa Grimaldii.

M. *J. Carl*: Organe embryonnaire chez un Collembole.

M. *J. Carl*: Sur une ligne faunistique dans les Alpes suisses.

M. *E. Penard*: Observations sur les héliozoaires.

M. *Arn. Pictet*: Variations chez les papillons.

M. *E. Yung*: Effets anatomiques de l'inanition.

M. *E. Yung*: La grande corne de l'escargot.

Physiologie.

MM. *J. L. Prevost* et *Samaja*: Siège des convulsions toniques et cloniques.

7. Glarus.

Naturforschende Gesellschaft des Kantons Glarus.

Vorstand:

Präsident: Herr J. Oberholzer, Lehrer an der höhern Stadtschule in Glarus.
Aktuar: „ A. Hohl. Lehrer an der höheren Stadtschule in Glarus.
Quästor: „ D. Vogel, Lehrer in Glarus.

Mitgliederzahl: 36. Jahresbeitrag Fr. 2.—.

Vortrag:

Herr *J. Oberholzer,* Lehrer an der höhern Stadtschule: Die neuesten Ansichten über den tektonischen Bau der Alpen.

---

8. Graubünden.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens, Chur.
(Gründungsjahr 1825.)

Vorstand:

Präsident: Herr Dr. P. Lorenz.
Vizepräsident: „ Prof. Dr. C. Tarnuzzer.
Aktuar: „ Prof. Merz.
Kassier: „ Ratsherr P. J. Bener.
Bibliothekar: „ Major A. Zuan.
Assessoren: „ Prof. Dr. G. Nussberger.
„ Direktor Dr. J. Jörger.

Mitglieder in Chur und auswärts . .	136
Ehrenmitglieder	9
Korrespondierende Mitglieder . . .	30
	175 Mitglieder.

Jahresbeitrag Fr. 5.—. Eintrittsgebühr Fr. 5.—.

In 10 Sitzungen wurden folgende Vorträge gehalten:

Herr Prof. Dr. *Tarnuzzer*: Neue Erwerbungen des Rhätischen Museums. Mit Demonstrationen.

Herr Prof. Dr. *Thommen*: Die Dasselfliege und ihre Entwicklung.

Herr Prof. *Merz*: Ueber Ostwalds Naturphilosophie.

Herr Dr. P. *Lorenz*: Funde bei Anlass der Neufassung der Therme in Vals. (Thonhenkel und Zähne diverser grösserer Säugetiere.)

Herr Ingenieur *G. Bener*: Reiseerinnerungen aus Norwegen.

Herr Eidg. Oberforstinspektor Dr. *J. Coaz*: Ueber das Oberengadin.

Herr Kantonsforstinspektor *F. Enderlin*: Der anatomische Aufbau der Waldbäume und der Zuwachsgang am Holzkörper.

Herr Prof. Dr. *Nussberger*: Ueber radioaktive Substanzen.

Herr Direktor Dr. *Jörger*: Die Entwicklung des Zentralnervensystems der Wirbeltiere.

Dr. P. LORENZ.

---

9. Luzern.

Naturforschende Gesellschaft Luzern.

Vorstand:

Präsident:	Herr Dr. E. Schumacher-Kopp, Kantons-Chem.
Aktuar und Vizepräsident:	„ A. Schumacher, Lehrer.
Kassier:	„ v. Mooss-Nager, Kreisförster.
Redakteur der Mitteilungen:	„ Prof. Dr. Bachmann.

Mitgliederzahl: 88. — Jahresbeitrag 4 Fr.

Vorträge:

Herr Prof. Dr. *Bachmann*: Die kalkabsondernden Meeresalgen aus der Familie der Corallineen im Golfe von Neapel.

Herr Dr. *Schumacher-Kopp*: Das Alkohol-Auer-Licht zu chemischen und medizinischen Zwecken. — Kritik der physikalischen Eierprüfungsmethoden. — Gesundheitsschädliche Geheimmittel.

Herr Prof. *Ribeaud*: Uebersetzung der Silvae Silvarum von Baco von Verulam, dem englischen Grosskanzler, 1560.

Herr Direktor *J. Zimmermann:* Die Fortschritte in der Technik der künstlichen Brut.

Herr Dr. *Düggeli*: Die Assimilation des freien atmosphärischen Stickstoffes durch Bakterien.

Herr Prof. *Arnet*: Die Wellentelegraphie mit Demonstrationen.

Herr Prof. *Ribeaud*: Die künstlichen Riechstoffe mit Demonstrationen.

Herr Prof. *Arnet*: Glossen zum Chauvinismus betr. des Radium.

Herr Prof. Dr. *Bachmann*: Demonstrationen der zoologischen Wandtafeln von Prof. Purtscheller und des anthropologischen grossen Atlasses von Prof. Martin.

Herr Prof. *Ribeaud*: Der Calciumcyanamid.

I. Hauptversammlung in *Brunnen* mit den Mitgliedern der Urschweiz. Vorträge: 1. Herr Direktor *Amberg*: Die limnologische Untersuchung des Vierwaldstätter-Sees; physikalischer Teil. (Farbe, Transparent, Temperatur.) 2. Prof. *Arnet*: Demonstration der Funkentelegraphie mit dem Apparate von Braun, Siemens & Halske. 3. Prof. Dr. *Bachmann*: Die Naturgeschichte des Urnersees.

Delegierte: Herr Dr. *Schumacher-Kopp*.
„ Prof. Dr. *Bachmann*.

10. Neuchâtel.

Société neuchâteloise des sciences naturelles.
(Fondée en 1832.)

Comité pour l'exercice 1903—1904.

Président honoraire: M. L. Favre, prof.
Président: M. H. Rivier, prof.
Vice-Président: M. E. Le Grand Roy, prof.
Secrétaire: M. H. Spinner, prof.
" M. H. Berthoud, chim.
Caissier: M. E. Bauler, pharm.
Rédacteur du Bulletin: M. F. Tripet, prof.

Membres actifs, 204; membres correspondants, 15; membres honoraires, 16. Cotisation annuelle: membres internes, 8 francs; membres externes, 5 francs. Nombre des séances: 15.

Travaux et communications.

M. *H. Berthoud,* lic. ès sc.: La combustion lente des thiuréthanes bisubstituées.

M. *O. Billeter,* prof.: Sur un phénomène d'autoxydation. — Le radium.

MM. *F. Conne,* chim. et Dr. *G. Sandoz*: La valeur de l'eau du lac de Neuchâtel pour l'alimentation.

M. *L. Favre,* prof.: Auguste Mayor (notice nécrologique).

M. *O. Fuhrmann,* prof.: Les recherches récentes sur la parthénogenèse expérimentale et la mérogonie. — Maladies de nos poissons.

M. *L. Gaberel,* prof.: Sur une surface de Riemann.

M. *L. Isely,* prof.: Les origines de la théorie des fractions continues. — Leibnitz et Bourguet: Correspondance scientifique et philosophique. — Georges Salmon.

M. *A. Jeanrenaud,* prof.: L'utilisation de l'azote atmosphérique en agriculture.

M. *E. Le Grand Roy,* prof.: Une théorie nouvelle sur la cause des énergies attractives.

M. *A. Mathey-Dupraz,* prof.: Le développement des bois chez les cervins.

M. *H. Moulin,* past^r^.: L'histoire du terme „Valangien".

M. *Al. Perrochet,* prof.: Une nouvelle station de *Pleurogyne carinthiaca.*

M. *E. Piguet,* prof.: Quelques observations sur l'anatomie de certains Oligochètes limicoles.

M. *G. Ritter,* ing.: Les eaux d'alimentation du canton de Neuchâtel.

M. *H. Rivier,* prof.: Sur la réversibilité de la transformation des pseudodithiobiurets pentasubstitués en dithiobiurets normaux.

M. *L. Rollier,* géol.: Sur les relations du Sidérolithique avec le Néocomien.

M. *F. de Rougemont,* past^r^.: Quelques notes détachées sur les Eupithécies des environs de Dombresson.

M. *H. Schardt,* prof.: La géologie de la combe des Quignets. — Sur des gisements anormaux du terrain crétacique. — K. A. von Zittel. — Les eaux du tunnel du Simplon. — Géologie de la Montagne de Diesse et du vallon du Jorat. — Le Néocomien et la tectonique des environs de Couvet. — Relations entre les emposieux de la vallée de La Brévine et la source de l'Areuse. — Sources issues de terrains calcaires. — Un pli-faille près de Monte-

zillon. — Propagation de la fluorescéine dans les eaux. — La région d'alimentation des sources de l'Areuse.

M. *H. Spinner,* prof.: Sur des fruits anormaux de *Cheiranthus Cheiri.* — Les symbioses végétales. — L'anatomie caulinaire des Carex suisses.

M. *H. Strœle,* astr.: La question d'une langue scientifique internationale et l'Espéranto.

M. *R. Weber,* prof.: Sur la baisse barométrique du 26 au 28 novembre 1903. — Sur un baromètre à mercure multiplicateur. — Visite à la station terminale de la ligne télégraphique Lisbonne-Brésil, à Carcavellos.

---

11. St. Gallen.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
(Gegründet 1819.)

Das Gesellschaftsjahr wird vom 1. Januar 1905 an mit dem bürgerlichen Jahr zusammenfallen. Diese Berichterstattung erstreckt sich über den Zeitraum vom 1. Juli 1903 bis 30. Juni 1904 konform den andern Gesellschaften.

Vorstand:

Präsident:	Herr	Dr. G. Ambühl, Kantonschemiker.
Vizepräsident:	„	Erzieh.-R. Th. Schlatter.
Korrespondent:	„	Brassel, Vorsteher der Mädchenrealschule.
Aktuar:	„	Dr. H. Rehsteiner.
Bibliothekar:	„	Konservator E. Bächler.
Kassier:	„	J. J. Gschwend.
Redaktor des Jahrbuches:	„	Dr. G. Ambühl.
Beisitzer:	„	Dr. A. Dreyer.
	„	Dr. med. O. Gsell.
	„	Dr. Mooser, Professor.
	„	Dr. Steiger, Professor.
	„	Wild, Forstinspektor.

Ehrenmitglieder: 35. Ordentliche Mitglieder: 693. 13 Sitzungen und 2 Exkursionen.

Vorträge und Mitteilungen:

Herr *E. Bächler,* Konservator am naturwissenschaftlichen Museum: Die Flussspathöhle in der „Dürrschrennen" beim Aescher-Wildkirchli und die neuesten Funde in derselben. — Exkursionsbilder vom Hohentwil und seiner Umgebung. — Zoologische und mineralogische Vorweisungen.

Herr med. vet. *G. Baumgartner*: Mitteilungen und Demonstrationen aus dem Schlachthaus.

Herr Dr. *Billwiller* auf Schloss Sulzberg: Das Radium.

Herr Reallehrer Dr. *A. Dreyer*: Demonstration einer frisch angekommenen Kollektion von essbaren Nordseefischen.

Herr *Jean Fassbender*: Beobachtungen und Erfahrungen betr. Variationen von Kanarienvögeln.

Herr Prof. Dr. *C. Friedheim* aus Bern: Die Chemie und das öffentliche Wohl.

Herr Prof. Dr. *A. Heim* aus Zürich: Die Reliefkunst.

Fräulein *Marie Jerosch*, Assistentin von Herrn Prof. Heim, aus Zürich: Geologischer Ueberblick über den Bau des Alpsteingebirges; bei Anlass der Exkursion an den Fählensee, verbunden mit der Färbung desselben, behufs Feststellung seiner Ablaufsrichtung.

Herr Seminarlehrer Dr. *A. Inhelder* aus Rorschach: Demonstration des Kryptogamen-Tafelwerkes von Prof. A. Dodel.

Herr Prof. Dr. *Conrad Keller* aus Zürich: Die Einwanderung der schweizerischen Tierwelt seit der Eiszeit.

Herr Prof. Dr. *Mooser*: Das Blau des Himmels.

Herr Dr. *Max Oettli*: Aus dem Leben und dem Existenzkampfe der Felsenpflanzen unserer Berge.

Herr Dr. *H. Rehsteiner*: Trapa natans mit Vorweisung frischer Pflanzen aus dem Lago di Muzzano im Tessin.

Herr Nationalrat *Sulzer-Ziegler* aus Winterthur: Der Bau des Simplontunnels.

Herr Prof. Dr. *P. Vogler*: Exkursionsbilder aus dem Tessin.

Das Jahrbuch pro 1901/1902 enthält Arbeiten der Herren:

Herr Dr. *Konrad Diem*: Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen.

Herr Dr. *M. Rikli*: Die Pflanzenwelt des hohen Nordens in ihren Beziehungen zu Klima und Bodenbeschaffenheit.

Herr Dr. med. *Zollikofer*: Ueber Meteorologie und Influenza.

Herr *Chr. Falkner* und *A. Ludwig*: Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen, mit geologischer Karte.

---

12. Schaffhausen.

Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen.

Präsident:	Vakat.
Vizepräsident:	Herr Dr. med. C. Vogler.
Beisitzer:	„ Prof. Meister.
	„ Wanner-Müller.
Aktuar:	„ Wanner-Schachenmann.
Kassier:	„ Hermann Frey-Jezler, Fabrikant.

Mitgliederzahl: 64. Jahresbeitrag: Fr. 2.—

Vorträge ausser kleinern Mitteilungen und Demonstrationen:

Herr Dr. *Vogler*: Ueber Insektenflügel.

Herr Prof. *Meister*: Ueber die Ausgrabungen im Schweizersbild.

Herr Prof. Dr. *Gysel*: Ueber neue elektrische Wellen.

13. Solothurn.

Naturforschende Gesellschaft in Solothurn.
(Gegründet 1823.)

Vorstand:

Präsident:	Herr J. Enz, Rektor.
Vizepräsident:	„ Dr. A. Walker, Arzt.
Aktuar:	„ J. Keller, Schuldirektor.
Kassier:	„ H. Rudolf, Verwalter.
Beisitzer:	„ Dr. J. Bloch, Professor.
	„ U. Brosi, Direktor.
	„ E. Schlatter, Stadtingenieur.
	„ A. Strüby, Professor.
	„ J. Walter, Professor.

Ehrenmitglieder: 6. Ordentliche Mitglieder: 239.
Jahresbeitrag: Fr. 4.—

Vorträge und Mitteilungen:

Herr *J. Keller,* Schuldirektor: Der Nil.

Herr Dr. *A. Pfähler,* Apotheker: Ueber die Fortpflanzung bei den Pflanzen.

Herr *C. Marti,* Sekundarlehrer in Nidau: Die Wetterkräfte der Planetenatmosphären.

Herr Dr. *P. Pfähler,* Arzt: Aus neueren Forschungsgebieten der Medizin.

Herr Dr. *R. Probst,* Arzt: Neue Funde der Glazialreliktenfauna der Umgebung von Solothurn.

Herr *U. Brosi,* Direktor: Genua.

Herr Dr. *W. Kottmann,* Arzt: Anwendung physikalischer Prinzipien in der Medizin.

Herr *H. Langner,* Tierarzt: Ueber Fleischvergiftungen.

Herr Dr. *B. Wyss,* Prof.: Naturwissenschaftliche Funde in alten Schriften.

Herr Dr. *A. Gloor,* Augenarzt: Einiges aus der Augenheilkunde an Hand der Statistik der Augenoperationen von 1903 im Bürgerspital.

Herr *F. v. Sury,* Gemeinderat: Die Verwendung der Elektrizität in der Haushaltung. — Ueber elektrische Automobile und elektrische Boote.

Herr Dr. *F. Schubiger-Hartmann,* Arzt: Die Todesursachen in der Schweiz.

Herr *J. Keller,* Schuldirektor: Ergänzungen zu: „Haggenmacher als Pionier in Afrika."

Herr *S. Mauderli* jun., Professor: Die Unendlichkeit des Weltalls.

Herr *J. Walter,* Professor: Ueber Erkennung gefälschter Speisefette.

Herr Dr. *H. Herzog,* Assistenzarzt: Statistik des Bürgerspitals pro 1903.

Herr Dr. *R. Probst,* Arzt: Die südeuropäisch-pontische Steppenflora der Jurazone von Biel bis Oensingen mit spezieller Berücksichtigung der Flora von Pieterlen.

Herr Dr. *A. Walker,* Arzt: Altes und Neues über die Tuberkulose.

Herr *P. Vogt,* Zahnarzt: Ueber die Plastizität der Kieferknochen.

---

14. Tessin.

Società ticinese di Scienze naturali.

Rapporto 1903/04.

Numero dei membri: 67. Numero delle adunanze tenute: 2.

Comitato direttivo per il biennio 1903—04/1904—05:

Dottr. Rinaldo Natoli, prof., Presidente.
Sign. Giov. Pedrazzini, Vice-Presidente.
Sign. Ant. Giugni, prof., Segretario.
Dottr. Ettore Balli, membro.
Dottr. Hans Grüter, membro.
Dottr. G. Ferri, prof., Archivista.

Sede della Società per il biennio in corso: *Locarno*.

Adunanze e lavori.

Durante le due sedute ordinarie, tenute dalla Società, furono presentate le note e comunicazioni seguenti:

I. *Adunanza di Bellinzona* (13 dicembre 1903)

1. Prof. dott. *R. Natoli*: Inaugurazione della sessione e piano dei lavori della Società (pubblicato nel Bolletino della Società, anno I, No. 1).
2. Prof. dott. *C. Schröter* e prof. dott. *E. Wilczeck*: Notice sur la flore littorale de Locarno (pubblicato c. s.).
3. Prof. dott. *C. Candia*: L'industria svizzera della seta (sarà pubblicato).
4. Sign. *M. Jäggli*: Le zone vegetative del Camoghé e valli finitime.

5. Sign. A. *Ghidini*: Revisione delle specie di Batraci del Cantone Ticino (pubblicato nel Bollettino sociale, anno I, No. 2).
6. Sig. A. *Ghidini*: Due forme di Terricola nel Ticino meridionale (pubblicato c. s.).
7. Prof. dott. *R. Natoli*: Note geologiche e geofisiche sul bacino superiore del Verbano.

II. *Adunanza di Locarno* (3 luglio 1904).

8. Dottr. *G. Reali*: Terapia elettromagnetica.
9. Sign. *P. Chenevard*: Notes sur la lacune tessinoise.
10. Prof. dott. *Rin. Natoli*: Alcune notizie sulla Val Verzasca (pubblicato nel Bulletin de l'Herbier Boissier, 2me série, Tome IV, 1904, No. 6, pag. 533—540).
11. Prof. dott. *S. Calloni*: Noterella di paleontologia ticinese.

A cura dell'Archivista fu riordinata la Biblioteca sociale.

Nell' estate corrente avrà luogo l'escursione sociale, prevista pure dallo statuto.

Pubblicazioni:

La Società pubblica un Bollettino („Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali") che compare ogni due mesi in fascicoli di pagine 16 in media; costa annualmente Fr. 2 per i soci e Fr. 3 per i non soci.

Sono usciti finora:

No. 1 (Aprile 1904) pag. 1—30.

No. 2 (Giugno 1904) pag. 31—42.

La Società ticinese di Scienze naturali prega vivamente le società consorelle di voler favorire il cambio delle pubblicazioni.

15. Thurgau.

Naturforschende Gesellschaft des Kantons Thurgau.
(Gegründet 1854.)

Präsident:	Herr	Prof. Dr. Cl. Hess, Frauenfeld.
Vizepräsident u. Quästor:	„	Prof. H. Wegelin, Frauenfeld.
Aktuar:	„	Dr. J. Eberli, Seminarl., Kreuzlingen.
Bibliothekar:	„	J. Engeli, Sek.-Lehrer, Ermatingen.
Kurator:	„	A. Schmid, Kantonschem., Frauenfeld.

Ehrenmitglieder: 9. Ordentliche Mitglieder: 126.
Jahresbeitrag: Fr. 5.—

Vorträge:

Herr A. *Schmid,* Kantonschemiker: Ueber den Wein.

Herr Prof. *H. Wegelin*: Ueber Fruchtbildung ohne Bestäubung.

Herr Prof. Dr. *Hess*: Ueber die Osmiumlampe. (Messung des Energieverbrauchs, der Lichtstärke, Berechnung der Kosten und Vergleich mit anderen Lichtquellen.)

Herr *Brodtbeck,* Zahnarzt: Ueber künstliche Zahnkronen.

Herr Dr. med. *Isler*: Ueber das Plombieren der Knochen.

Herr *Brodbeck,* Zahnarzt: Die Ursachen der Zahnkaries und ihre Bekämpfung.

Herr Dr. *Philippe,* Assistent am kant. Laboratorium: Ueber das Blut.

16. La Murithienne.

Société valaisanne des Sciences naturelles.
(Fondée en 1861.)

Comité pour 1904/05.

Président: M. le chanoine Besse, à Martigny-Ville.
Vice-président: Emile Burnat, à Nant-s/Vevey.
Secrétaire-caissier: M. Georges Faust, à Sion.
Bibliothécaire : M. Henri Allet, à Sion.

Rédacteurs du Bulletin: M. Henri Jaccard, à Aigle, éditeur du Bulletin: M. le chanoine Besse, à Martigny; M. F. O. Wolf, à Sion: M. le Dr. Wilczek, à Lausanne; M. François Duflon et M. Louis Henchoz, à Villeneuve.

Au 15 août 1904, la Société était composée de:

Membres honoraires, 20: membres effectifs, 200.

La cotisation annuelle est de 4 francs.

La Murithienne a tenu son Assemblée annuelle à Evolénaz, val d'Hérens, le 9 août 1904. Des excursions scientifiques ont été faites les jours suivants dans les vals d'Arolla, des Dix et d'Hérémence.

Communications.

M. le Docteur *J. Amann:* Rôle des sels inorganiques dans les phénomènes vitaux.

M. *C. Buhrer*: Phénomène des variations du Climat dans des Alpes.

M. *Henri Jaccard*: Noms de localités dérivant des noms de plantes.

Le Fascicule XXXII du Bulletin contient les travaux suivants :

M. *G. Beauverd*: Rapports sur l'excursion botanique, les 28, 29, 30, 31 juillet et 1er août 1902 dans les vallées de Bagnes, d'Ollanout, du Grand St-Bernard et d'Ollomont.

M. *Lino Vaccari*: Complément à l'exploration floristique du val d'Ollomont.

M. *T. Bieler*: Rapport géologique de la course de la Murithienne au val de Bagnes, Chaurion, etc. etc., retour par le St-Bernard.

M. *A. Gaud*: Note entomologique. Course du 29 juillet au 2 août 1902.

M. *Lino Vaccari*: Excursion botanico-minéralogique dans les vallées de St-Marcel et de Cognes par M. le chanoine Besse et M. L. Vaccari.

M. *H. Jaccard*: Les noms des végétaux dans les noms de lieux de la Suisse française.

M. *Maurice Besse*: Notes floristiques sur quelques plantes du Valais et de la vallée d'Aoste.

M. *Joseph Pannatier*: Quelques notes d'herborisation.

M. *P. Chenevard*: Note sur le Viola Pachyrizoma F. O. Wolf.

E. Frey-Gessner: Hyménoptères du Valais.

---

17. Vaud.

Société vaudoise des Sciences naturelles.

Comité pour 1904:

Président: M. le Dr. Constant Dutoit, prof., 3, avenue de Georgette, Lausanne.
Vice-président: M. le Dr. Gustave Kraft, prof., 6, avenue de Georgette, Lausanne.
Membres: M. C. Dusserre, chimiste, station fédérale Mont Calme, Lausanne.
M. le Dr. A. Schenk, prof., avenue de Rumine, Lausanne.
M. W. Robert, chimiste, Jougny.
Secrétaire: M. le Dr. H. Faes, petit Montriond, Lausanne.
Bibliothécaire: Vacat. M. Pingoud décédé le 23 juillet.
Editeur du bulletin: M. Félix Roux, prof., Chalet Ferney, Lausanne.
Caissier: M. Ravessoud, Montbenon, Lausanne.

Au 15 juillet 1904, la Société comptait:

Membres associés-émérites	4
Membres honoraires	48
Membres effectifs	225
Membres en congé	8

La Société est en correspondance avec 309 autres associations avec lesquelles elle échange son bulletin.

Cotisation annuelle: Membres lausannois: 10 fr.
" " " forains: 8 "

Du 15 août 1903 au 15 juillet 1904, il y a eu 15 séances ordinaires et 3 assemblées générales ordinaires.

Durant cette période les communications suivantes ont été présentées :

M. *S. Aubert*: Flore de la vallée de Joux.

M. *S. Bieler*: Evolution du garrot chez quelques espèces d'animaux domestiques. — Un ours des Alpes d'un type peu connu. — Mouche de l'asperge.

M. *F. Bieler*: Détournement de cours d'eau près d'Yverdon. — Aucun réseau hydrographique des environs d'Yverdon. — Remarques sur les coudriers à feuillage brunâtre.

M. *Henri Blanc*: Présentation de diverses pièces anatomiques et zoologiques.

M. *E. Bugnion*: Oeufs pédiculés du Rhyssa persuasoria.

M. *E. Chuard*: Fixation de l'azote atmosphérique.

M. *Chuard* et *Porchet*: Statistique analytique des vins pour 1902.

M. *D. Cruchet*: Les parasites cryptogamiques de l'edelweiss.

M. *Henri Dufour*: Nouvelle flamme sensible. — Observations sur la radiation solaire. — Les nouvelles radiations et le radium. — Expériences sur les substances phosphorescentes. — Nouvelles découvertes relatives aux radiations invisibles.

MM. *Dusserre* et *Chuard*: Les verdets employés dans la lutte contre le mildiou.

M. *C. Dutoit*: Les limites du spectre.

MM. *H. Faes* et *Chuard*: Résultats de l'enquête sur le développement et le traitement du mildiou dans le canton de Vaud en 1903. — Présentation d'une couleuvre vipérine mâle avec organes genitaux expulsés dit serpent à pattes.

M. *Felix*: Présentation de nouveaux appareils cons-

truits sur ses indications pour la préparation du vaccin et la vaccination.

M. *F. A. Forel*: Le cercle de Bishop. — Variations périodiques de température observées à diverses profondeurs dans les lacs d'Ecosse. — Etudes et recherches de ces dernières années sur le phénomène des seiches. — Observations sur la température aux différentes attitudes. — Températures moyennes de Genève et du Grand St-Bernard. — Un jubilé scientifique.

M. *Galli Vallerio*: Recherches sur les moustiques.

MM. *Galli Vallerio* et *Rochaz*: Etude sur le mochlony velutinus decouvert près de Montcheraud.

MM. *Galli Valerio* et *Felix*. Action des diverses températures et des rayons de Röntgen sur le vaccin.

M. le *Dr. Gonin*: Présente des larves qui dévorent les pucerons du laurier rose.

MM. *Herzen* et *Robert Odier*: Nouvelles études morphologiques et physiologiques sur les fibres nerveuses.

M. *Kohl*: Démonstration d'un axiome de géométrie élémentaire.

M. *Linder*: Présente un nouveau microscope de poche.

M. *M. Lugeon*: Particularités géologiques du massif du Balmhorn.

M. *Martinet*: Présente un cas d'influence du sujet sur la greffe. Sélection et hérédité du trèfle.

M. *P. Mercanton*: Lampe à arc triphasé. — Présente une branche de coudrier à feuillage brun et vert. — Action des rayons X sur les nerfs. — Un cas curieux de fusion de la neige. — Le nivomètre du massif d'Orny.

MM. *Mercanton* et *C. Dutoit*: Les dimensions du cercle de Bishop.

M. *L. Pelet*: Le tirage siphonique. — La constitution

du fer et de l'acier — présentation des travaux exécutés au laboratoire de chimie industrielle.

M. *Perriraz*: Tableaux destinés à l'enseignement de la botanique. Etude sur les sphères attractives.

M. *Porchet*: Influence du sulfate de cuivre sur le développement de l'œuf de grenouille.

M. *Renevier*: Présente une feuille de fusain présentant une déformation particulière. — Présente un oursin fossile de forme irrégulière.

M. *Roessinger*: Nouvelles découvertes sur le mode de vie et le développement des graptolithes.

M. *H. Schardt:* Venues d'eau dans le tunnel du Simplon.

M. *Stryzowsky*: Sur la présence de l'arsenic dans de nombreux échantillons d'oxyde de magnésium.

Les membres délégués à l'assemblée de Winterthour sont Messieurs F. A. Forel et P. Mercanton.

Le Président:
C. DUTOIT.

---

18. Winterthur.

1903/04.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft Winterthur.

Vorstand:

Präsident: Herr Dr. Jul. Weber, Professor.
Aktuar: „ Edwin Zwingli, Sekundarlehrer.
Quästor: „ Th. Hanhart-Howald, Kassier.
Red. der Mitteilungen: Herr Dr. Robert Keller, Rektor.
Bibliothekar: Herr Dr. E. Seiler, Gymnasiallehrer.
Uebrige Vorstandsmitglieder: Herr Dr. E. Lüdin, Professor.
„ Max Studer, Zahnarzt.

Ehrenmitglieder: 2. Ordentliche Mitglieder: 67.
Jahresbeitrag: Fr. 10.—

Vorträge und Mitteilungen:

Herr Direktor Dr. *Stierlin*: Der neue Operationssaal im Kantonsspital Winterthur und Demonstration desselben.

Herr Rektor Dr. *R. Keller*: Zum 70. Geburtstag von Ernst Häckel, ein Beitrag zur Geschichte der Entwicklungslehre, mit Projektionen aus den „Kunstformen der Natur".

Herr Prof. Dr. *H. Schenkel*: Neuerungen in der Technik der Röntgen-Aufnahmen, -Durchleuchtung und Therapie, mit Experimenten und Vorweisungen.

Herr Prof. Dr. *E. Lüdin*: Die Polarisation und Doppelbrechung des Lichtes, mit Experimenten.

Publikation der Gesellschaft:

V. Heft der „Mitteilungen", „Den Teilnehmern der in Winterthur 1904 tagenden 87. Jahresversammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft gewidmet". Enthaltend: Sechs wissenschaftliche Abhandlungen, Mitteilungen, Jahresbericht, 20 Tafeln.

---

19. Zürich.

Naturforschende Gesellschaft in Zürich.
(Gegründet 1746.)

Vorstand für 1902/04:

Präsident:	Herr	Prof. Dr. A. Lang.
Vizepräsident:	„	Prof. Dr. U. Grubenmann.
Aktuar:	„	Prof. Dr. K. Hescheler.
Quästor:	„	Dr. H. Kronauer.
Bibliothekar:	„	Prof. Dr. H. Schinz.
Beisitzer:	„	Prof. Dr. F. Rudio.
	„	J. Escher-Kündig.

Zahl der Mitglieder am 30. Mai 1904: Ehrenmitglieder 20, korrespondierende Mitglieder 2, ordentliche Mitglieder 268. Jahresbeitrag für die Stadtbewohner 20 Fr., für Auswärtige 7 Fr.

Im Berichtsjahre 1903/04 wurden 9 Sitzungen abgehalten, für welche folgende *Vorträge* und *Mitteilungen* geboten waren:

Herr Dr. *K. Bretscher*: Geschichtliches über den Wolf in der Schweiz.

Herr Prof. Dr. *K. Hescheler*: Demonstration eines Hegocephalenmodelles.

Herr Prof. Dr. *C. Schröter*: Demonstration alpiner Polsterpflanzen.

Herr Dr. *J. U. Duerst*: Die Entwicklung der Hörner der Wiederkäuer, deren Form und deren Einfluss auf die Schädelbildung.

Herr *K. Gugler*: Eine Episode aus der Entwicklungsgeschichte der Erde.

Herr Dr. *M. Rikli*: Versuch einer pflanzengeographischen Gliederung der arktischen Wald- und Baumgrenze.

Herr Dr. *H. C. Schellenberg*: Der Blasenrost der Arve und der Weymutskiefer.

Herr Prof. Dr. *M. Standfuss*: Demonstration eines im Freien beobachteten, sowie mehrerer gezüchteter Bastarde und zweier Monstrositäten.

Herr Prof. Dr. *A. Lang*: Mitteilungen über die Entdeckung des Krankheitserregers des gelben Fiebers.

Herr Dr. *R. Höber*: Einige Jonenwirkungen auf Organismen.

Herr Dr. *A. Ernst*: Ueber Formbildung bei nicht cellulären Pflanzen.

Herr Prof. Dr. *A. Heim*: Die Geologie des Simplon.

Herr Prof. Dr. *A. Werner*: Radium und radioaktive Elemente.

Herren Dr. *J. Früh* und Prof. Dr. *C. Schröter*: Einige Resultate von Moorstudien in der Schweiz.

Herr Prof. Dr. *H. Zangger*: Neue physikalisch-chemische Milchuntersuchungsmethoden.

Publikationen der Gesellschaft.

a) Der 48. Jahrgang der *Vierteljahrsschrift* (525 Seiten und 6 Tafeln), bestehend aus 14 wissenschaftlichen Abhandlungen, den Sitzungsberichten, dem Bibliotheksbericht und einem Mitgliederverzeichnis auf 1903.

b) Das *Neujahrsblatt* für 1904, von Herrn Prof. Dr. *H. Schinz* verfasst, mit dem Titel: Schweizerische Afrikareisende und der Anteil der Schweiz an der Erschliessung und Erforschung Afrikas überhaupt.

Die *Druckschriftenkommission* besteht aus den Herren Prof. Dr. F. Rudio, Präsidenten und Redaktor, Prof. Dr. A. Heim und Prof. Dr. A. Lang.

20. Zürich.

Physikalische Gesellschaft Zürich.

Vorstand für 1904:

Präsident:	Herr Prof. Dr. U. Seiler.
Vizepräsident:	„ Privatdozent Dr. G. Grossmann.
Sekretär:	„ Prof. Dr. A. Schweitzer.
Aktuar:	„ Ing. W. Schenkel.
Quästor:	„ Ing. V. Planer.
Bibliothekar:	„ Ing. L. Pasching.
Revisoren:	„ Dr. Th. Lehmann.
	„ Dr. W. Schaufelberger.

Zahl der Mitglieder am 1. August 1904: Ehrenmitglieder: 8. Korrespondierende Mitglieder: 2. Ordentliche Mitglieder: 78. Ausserordentliche Mitglieder: 1. Jahresbeitrag für Zürcher 10 Fr., für Auswärtige 5 Fr.

Vorträge vom 1. August 1903 bis 1. August 1904.

Herr Prof. Dr. *E. Lüdin*: „Die Bestimmung der Haupt- und Brennpunkte von Linsen und Linsensystemen.

Herr Prof. Dr. *A. Schweitzer*: „Mitteilung bez. der Beeinflussung photochemischer Reaktionen durch ein magnetisches Feld.

Herr Assistent Dr. *A. Fisch*: Der elektrische Widerstand loser Kontakte.

Herr Prof. Dr. *U. Seiler*: Theorie der Entstehung des Sonnensystems.

Herr Ing. *J. König*: Die Kapazität des Elektrometers.

Herr Dr. *H. Rehn-Eschenburg*: Spannungsverlust von Wechselströmen in Eisenbahnschienen. — Mitteilungen aus dem Laboratorium der Maschinenfabrik Oerlikon.

Herr Ing. *W. Schenkel*: Ueber den elektrischen Effektverlust im Uebergangswiderstand von Kohlenbürsten.

Herr Ing. *C. Innod*: Ueber die spezifische Wärme von Gasen und Dämpfen.

Herr Ing. *E. Emmanuel*: Ueber Induktionsmotorzähler.

Herr Ing. *H. Grob*: Ueber einen Generator von 25 Perioden bei 3000 Touren.

Herr Ing. Dr. *Th. Lehmann*: Studie über Einphasen-Kollektormotoren.

Herr Ing. Dr. *G. Grossmann*: Theorie des rotierenden Einphasenumformers.

Herr Prof. Dr. *P. Weiss*: Vorführung einiger neuer physikalischer Apparate.

Herr Prof. Dr. *H. Schenkel*: Vorweisungen aus der Röntgen-Praxis.

Die Gesellschaft beschloss in ihrer Sitzung vom 6. Mai die physikalische und chemische Untersuchung des Zürich- und Walensees zu unternehmen und ernannte eine Kommission bestehend aus den Herren Prof. Dr. *A. Weilenmann,* Prof. Dr. *U. Seiler* und Prof. Dr. *A. Schweitzer,* welchen die Leitung dieser Untersuchungen übertragen wurde. Die Vorbereitungen sind soweit gediehen, dass mit den Messungen im September begonnen wird.

Publikationen.

Heft 6 und 7 der Mitteilungen.

Personalbestand der Gesellschaft.

I.

Liste der Mitglieder der Gesellschaft und der Gäste,

welche an der 87. Jahresversammlung in Winterthur teilgenommen haben.

AUSLAND.

Herr Prof. Dr. Ed. Schaer, Universität Strassburg i./E.
„ Dr. Ch. Ed. Guillaume, Paris.
„ Prof. Dr. Aug. Hagenbach, Aachen.
„ Dr. Raoul Pictet, Berlin.
Frl. M. Pictet, Berlin.
Herr Prof. C. Viola, Staatsgeologe, Rom.
„ Dr. Gustav Hegi, München.
„ Prof. Dr. Emil A. Göldi, Pará (Nordbrasilien).

SCHWEIZ.

Aargau.

Herr Prof. Dr. Mühlberg, Aarau.
„ Dr. Fischer-Sigwart, Zofingen.
Frl. Fanny Custer, Quästor, Aarau.
Herr Dr. O. E. Imhof, Windisch.
„ H. Kummler, Aarau.
„ Dr. O. Rossel, Aarau.

Basel-Stadt.

Herr Prof. Dr. Hagenbach-Bischoff, Basel.
„ Prof. Dr. K. Von der Mühll, Basel.
„ Dr. Fritz Sarasin, Basel.
„ Dr. Paul Sarasin, Basel.
„ Prof. Dr. H. Rupe, Basel.
„ Dr. Pierre Chappuis, Basel.
„ E. Steiger, Apotheker, Basel.
„ Fr. Klingelfuss, Basel.
„ Prof. Dr. Kollmann, Basel.
„ Alfred Ditisheim, Lichtdruckanstalt, Basel.
„ Prof. Dr. Fr. Zschokke, Basel.
„ Dr. A. Buxdorf, Basel.
„ Dr. G. Senn, Privatdozent, Basel.

Basel-Land.

Herr Dr. Fr. Leuthardt, Bezirkslehrer, Liestal.
„ F. Köttgen, Liestal.
„ Dr. K. Strübin, Pratteln.

Bern.

Herr Dr. med. J. Reber, Niederbipp.
„ Alfr. Keller, Ingenieur, Bern.
„ Dr. A. Rossel, Neuenstadt.

Freiburg.

Herr Prof. Dr. A. Gockel, Freiburg.

Genf.

Herr Prof. Dr. Aimé Pictet, Genf.
„ Dr. René de Saussure, Genf.
„ Dr. Johann Walter, Genf.

Herr Dr. A. Jaquerod, Genf.
„ Dr. J. Micheli, Genf.
„ Prof. F. Reverdin, chimiste, Genf.
„ Prof. Ch. Sarasin, Genf.
„ Prof. Dr. Chodat, Genf.
„ Prof. Dr. E. Steinmann, Genf.

Luzern.

Herr Dr. E. Schumacher-Kopp, Kantonschemiker, Luzern.

Neuenburg.

Herr Prof. Dr. O. Billeter, Neuenburg.
„ Prof. Dr. H. Rivier, Neuenburg.
„ Prof. Dr. H. Schardt, Neuenburg.

Schaffhausen.

Herr Prof. J. Meister, Schaffhausen.
„ Dr. Gysel, Kantonsschuldirektor, Schaffhausen.
„ Dr. Nüesch, Schaffhausen.
Frl. Dora Nüesch, Schaffhausen.

St. Gallen.

Herr Dr. G. Ambühl, Präsident der naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallen.
„ C. Rehsteiner-Zollikofer, sen., Sanitätsrat, St. Gallen.
„ Dr. H. Rehsteiner, St. Gallen.
„ Dr. E. Steiger, St. Gallen.
„ J. Kuhn-Etter, St. Gallen.
„ Prof. Dr. Paul Vogler, St. Gallen.

Tessin.

Herr Prof. A. Guigni-Polonia, Locarno.
„ E. Bazzi, Ingenieur, Brissago.

Herr J. Seiler, Lehrer, Bellinzona.
„ C. Albisetti, Forstinspektor, Bellinzona.

Waadt.

Herr Prof. Dr. F. A. Forel, Morges.
„ Prof. Dr. Renevier, Lausanne.
„ Dr. Paul L. Mercanton, Lausanne.

Zürich.

Herr Prof. Dr. Geiser, Zentral-Präsident, Zürich.
„ Prof. Dr. C. Schröter, Zentral-Sekretär, Zürich.
„ Prof. Dr. A. Lang, Zürich.
„ Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich.
„ Prof. Dr. K. Hescheler, Zürich.
„ Prof. Dr. A. Werner, Zürich.
„ Prof. Dr. A. Schweitzer, Zürich.
„ Prof. Dr. U. Seiler-Heberlein, Zürich.
„ Prof. Dr. Paul Jaccard, Zürich.
„ Dr. M. Rikli, Privatdozent, Zürich.
„ J. W. Ernst, Meteorolog, Zürich.
„ Prof. Dr. A. Heim, Zürich.
„ Dr. Ls. Rollier, Privatdozent, Zürich.
„ Dr. O. Nägeli, Privatdozent, Zürich.
„ Prof. Dr. J. Weber, Jahrespräsident, Winterthur.
„ Prof. Dr. E. Lüdin, Vizepräsident, Winterthur.
„ E. Zwingli, Sekundarlehrer, Jahressekretär, W'thur.
„ Prof. Dr. E. Bosshard, Winterthur.
„ Dr. E. Seiler, Gymnasiallehrer, Winterthur.
„ Th. Hanhart-Howald, Kassier, Winterthur.
„ Dr. A. Hablützel, Redaktor, Winterthur.
„ Dr. R. Keller, Rektor, Winterthur.
„ Dr. H. Sulzer-Steiner, Winterthur.

Herr C. Weber-Sulzer, Winterthur.
" Dr. med. R. Stierlin, Direktor, Winterthur.
" Prof. A. Müller, Direktor des Technikums, W'thur.
" Prof. O. Girowitz, Winterthur.
" E. Sulzer-Ziegler, Nationalrat, Winterthur.
" Prof. G. Weber, Winterthur.
" C. F. Krebs, Gymn.-Lehrer, Winterthur.
" Max Studer, Zahnarzt, Winterthur.
" M. Meier-Welti, Ingenieur, Winterthur.
" A. Fagerström, Chemiker, Winterthur.
" J. U. Denzler, Notar, Winterthur.
" Dr. H. Ziegler, Bezirksarzt, Winterthur.
" Prof. A. Häuptli, Winterthur.
" Stadtpräsident R. Geilinger, Winterthur.
" Stadtrat A. Isler, Winterthur.
" Dr. Ermatinger, Gymnasiallehrer, Winterthur.
" Dr. Barth, Stadtbibliothekar, Winterthur.
" Regierungsrat A. Locher, Zürich.
" Prof. J. Rebstein, Zürich.
Frl. Dr. Hedwig Kleiner, Zürich.
" Anna Dorn, Zürich.
Herr Dr. W. Dilthey, Zürich.
" Dr. A. Ernst, Zürich.
" Dr. P. Pfeiffer, Zürich.
" Dr. G. Huber, Zürich.
" A. Amstad, Uhrmacher, Winterthur.
" Dr. A. Münzhuber, Winterthur.
" H. Arbenz-Haggenmacher, Winterthur.
" Prof. Dr. Früh, Zürich.
" Dr. L. Wehrli, Zürich.
" Dr. E. Schoch, Zürich.
" O. Schlaginhaufen, Zürich.
" Prof. Dr. A. Weilenmann, Zürich.

Herr K. Gugler, Ingenieur, Zürich.
„ Dr. E. Rübel, Zürich.
„ Prof. Dr. G. Lunge, Zürich.
„ Prof. Dr. Weiss, Zürich.
Frau Prof. Weiss, Zürich.
Herr W. Schenkel, Zürich.
„ J. Beglinger, Wetzikon.
„ Afred Ernst, Winterthur.
„ Stadtrat Walter, Winterthur.
„ Prof. Dr. Mayer-Eymar, Zürich.
„ Dr. H. Frei, Küssnacht.
„ Dr. F. Laager, Assistent, Zürich.
„ Prof. Dr. Brandenberger, Zürich.
„ Dr. J. Kunz, Zürich.
„ Dr. J. Maurer, Zürich.
„ Prof. Dr. H. Abeljanz, Zürich.
„ E. Berl, Zürich.
„ Krzymowski, Winterthur.
„ Keller, Sekundarlehrer, Winterthur.
„ Gelhaar, Ingenieur, Winterthur.
„ E. K. Müller, Direktor, Zürich.
„ H. Büeler, Ingenieur, Zürich.
„ Dr. H. C. Schellenberg, Zürich.
„ A. Thellung, Zürich.
„ Lüscher, Apotheker, Zürich.
„ Dr. P. Arbenz, Zürich.
„ Dr. A. Tobler, Zürich.

II.

Veränderungen im Personalbestand der Gesellschaft.

A. In Winterthur aufgenommene Mitglieder (42).

Herr Arbenz, Paul, Dr. ph., Zürich.
„ Beck, Alex., Prof. Dr., Zürich.
„ Buck, P. Damian, Dr. ph., Prof., Einsiedeln.
„ Büeler, Herm., Ingenieur-Chemiker, Zürich.
„ Burri, Robert, Dr. ph., Prof. a. Polytechn., Zürich.
„ Ditisheim, Alfred, Basel.
„ Engler, A., Prof. a. Polytechn., Zürich.
„ Erb, Jos., Dr. ph., Geologe, Palembang.
„ Falkner, Karl U., Fachlehrer, St. Gallen.
„ Frick, Theod., Dr. med., Zahnarzt, Zürich.
„ Fueter, Rudolf, Dr. ph., Basel.
„ Hanhart-Howald, Th., Winterthur.
„ His, Wilhelm, Prof. Dr., Basel.
„ Hommel, Adolf, Dr. med., Zürich.
„ Huber, Gottfried, Dr. ph., Zürich.
„ Laager, Fritz, Dr. ph., Zürich.
„ Mauderli, Sigm., Prof. jun., Solothurn.
„ Meier-Welti, Max, Ingenieur, Winterthur.
„ Mercanton, Paul Louis, Dr. ès-scienc., Lausanne.
„ Meyer-Darcis, Entomolog, Wohlen.
„ Müller, E. K., Direktor d. Instit. „Salus“, Zürich.
„ Pestalozzi, Joh. Ant., Dr. ph., Zürich.
„ Ris, Fr., Dr. med., Direktor, Rheinau.

Herr Ritz, Walter, Dr. ph., Zürich.
„ Rossel, Otto, Dr. med., Aarau.
„ Rübel, Eduard, Dr. ph., Zürich.
„ Rutishauser, Fritz, Dr. med., Ermatingen.
„ Schärtlin, Gottfried, Dr., Direktor, Zürich.
„ Scherrer, Otto, Dr. ph., Prof. a. Gymn., Zürich.
„ Senn, Gust., Dr. ph., Privatdozent, Basel.
„ Sigg-Sulzer, Joh. Gottfr., Zürich.
„ Spinner, Henri, Prof. Dr., Neuchâtel.
„ Standfuss, Max, Dr. ph., Prof. a. Polytechn., Zürich.
„ Steiger, Emil, Apotheker, Basel.
„ Streuli, Ernst, Apotheker, Uznach.
„ Studer, Max, Zahnarzt, Winterthur.
„ Sulzer, Eduard, Nationalrat, Winterthur.
„ Sulzer-Steiner, Heinr., Dr. ph., Winterthur.
„ Weber-Sulzer, Carl, Winterthur.
„ Weber, Gustav, Prof. a. Technikum, Winterthur.
„ Zuppinger, Emil, Fabr., Herzogenmühle, Wallisellen.
„ Zwingli, Edwin, Sekundarlehrer, Winterthur.

B. Verstorbene Mitglieder.

1. Ehrenmitglieder (3).

	Geburts-jahr:	Aufnahms-jahr:
Herr Duclaux, P. E., Prof. Dr., Directeur de l'Institut Pasteur, Paris.	1840	1898
„ Ratzel, Friedrich, Prof. Dr., Geograph, Leipzig.	1844	1895
„ Zittel, Ritter von, Karl Alfred, Dr., Prof. d. Univers. u. Konserv. d. paläont. u. geolog. Sammlg., München.	1839	1876

2. Ordentliche Mitglieder (19).

	Geburts-jahr:	Aufnahms-jahr:
Herr Burckhardt-Bischoff, Ad., Dr. jur. h. c., Basel.	1826	1892
„ Casanova, Joseph, Typograph und Buchdrucker, Chur.	1836	1900
„ Dufour, Jean, Dr. ph., Directeur de la stat. vitic. cant. (Bot.), Lausanne.	1860	1882
„ Favarger, Ernest, Dr. med., Neuchâtel.	1831	1866
„ Favre, Louis, Prof., Neuchâtel.	1822	1844
„ His, Wilhelm, Dr. med. u. Dr. ph., Prof. d. Univers. Leipzig.	1831	1855
„ Horner, Raphael, Prof. à l'Univers. Fribourg.	1842	1890
„ Kottmann, Aug., Dr. med., Solothurn.	1846	1874
„ Liliencron, C. von, Apotheker, (Miner. Geol.), Rheinfelden.	1834	1864
„ Mayor, Aug. F., (Zool.), Neuchâtel.	1815	1883
„ Merz, Victor, Dr. ph., Prof. emer. (Chem.). Lausanne.	1839	1871
„ Philippin, Charl. Aug., Neuchâtel.	1846	1892
„ Reynier, Léopold, Dr. med., La Coudre (Neuch.).	1808	1834
„ Riggenbach-Stehlin, Fritz, Bankier, Basel.	1821	1868
„ *Rilliet, Albert, Prof. à l'Univers. (Phys., Chem.), Genève.	1848	1872
„ *Soret, Charles, Prof. h. de l'Univ. (Phys., Math.), Genève.	1854	1876

	Geburtsjahr:	Aufnahmsjahr:
Herr Spörri, J. J., a. Direktor d. Milchkondens.-Fabr., Düdingen (Freib.).	1834	1876
„ Thiel, Gustav, Apotheker, Chur.	1854	1900
„ Zahn, Fr. Wilh., Dr. med., Prof. d. Univers. (Anat., Pathol.), Genf.	1845	1886

C. Ausgetretene Mitglieder (12).

Herr Amsler, Richard, Chemik., Schaffhausen.	1859	1894
„ Becker, Bernh., Pfarrer, Basel.	1853	1882
„ Burckhardt, Gottl., Dr. med., Basel.	1836	1869
„ Gubler, Ed., Dr., Privatdoz., Zürich.	1845	1894
„ Haaf, Carl, Droguist, Bern.	1834	1878
„ Hermite, Gustave, Neuchâtel.	1863	1885
„ Knoll, W., Kaufmann, Frauenfeld.	1838	1887
„ Lardelli, Lor., Kaufmann, Chur.		1900
„ Lullin, Th., Dr., Genf.	1852	1883
„ Merz, Frdr., Dr. med., Chur.	1857	1900
„ Riedmatten de, Aug., Prof. d. Math., Sion.	1868	1895
„ Schwere, Siegfr., Dr. ph., Seminarlehrer (Bot.), Aarau.	1864	1896

D. Gestrichene Mitglieder (3).

Herr Consonno, Fortun, Dr. (Chim.), Genève?		1902
„ Decker, Herm., Dr. (Chim.), Genève?		1902
„ Jaubert, Georges, Dr. ès-sc., Direct. de la Revue de Chimie, Paris.		1902

III.

Senioren der Gesellschaft.

		Geburtsjahr:
Herr Gabrini, Ant., Dr. med., Lugano.	1815	20. September.
„ Oltramare, Gabriel, Prof., Genf.	1816	19. Juli.
„ Naville, Ernest, Prof., Genf.	1816	13. Dezember.
„ Escher, J. J., Dr. jur., Oberrichter, Zürich.	1818	18. Februar.
„ Lanz, Jos., Dr. med., Biel.	1818	12. Dezember.
„ Wullschleger, Jak., alt Lehr., Lenzburg.	1818	18. Oktober.
„ Studer, B., sen., Apotheker, Bern.	1820	7. April.
„ Stierlin, G., Dr. med., Schaffhausen.	1821	2. November.
„ Coaz, J., Dr. phil., eidgen. Ober-Forstinspekt., Bern.	1822	31. Mai.
„ Riggenbach-Iselin, A., Basel.	1822	24. Februar.
„ Amsler, Jak., Prof. Dr., Schaffhausen.	1823	16. November.
„ Lubini, Giov., Ing., Lugano.	1824	2. November.
„ Cornaz, Ed., Dr. med., Neuchâtel.	1825	29. September.

IV.

Donatoren der Gesellschaft.

Die schweizerische Eidgenossenschaft.

			Fr.
1863	Legat von Dr. Alexand. Schläfli, Burgdorf	Schläflistiftung	9,000.—
1880	Legat von Dr. J. L. Schaller, Freiburg	Unantastbares Stammkapital	2,400.—
1886	Geschenk d. Jahreskomitee von Genf	id.	4,000.—
1887	Geschenk zum Andenken an den Präsidenten F. Forel, Morges	id.	200.—
1889	Legat von Rud. Gribi, Unterseen (Bern)	—	(25,000.—)
1891	Legat von J. R. Koch, Bibliothekar, Bern	Kochfundus der Bibliothek	500.—
1893	Geschenk des Jahreskomitee von Lausanne	Unantastbares Stammkapital	92.40
1893	Geschenk von Dr. L. C. de Coppet, Nizza	Gletscher-Untersuchung	2,000.—
1893	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. von 1894)	id.	4,036.64
1894	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126)	id.	865.—
1895	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126)	id.	1,086.—
1896	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126)	id.	640.—

Jahr			Fr.
1897	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126) . .	Gletscher-Untersuchung	675.—
1897	Geschenk zum Andenken an Prof. Dr. L. Du Pasquier, Neuchâtel .	id.	500.—
1897	Geschenk zum Andenken an Prof Dr. L. Du Pasquier, Neuchâtel .	Unantastbares Stammkapital	500.—
1897	Geschenk von Prof. Dr. F. A. Forel, Morges	Gletscher-Untersuchung	500.—
1898	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126) . .	id.	555.—
1899	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126) . .	id.	30.—
1899	Legat von Prof. Dr. Alb. Mousson, Zürich	Schläflistiftung	1,000.—
1900	Geschenk zum Andenken an Joh. Randegger, Topogr., Winterthur	Unantastbares Stammkapital	300.—
1900	Geschenk von verschiedenen Subskribenten	Gletscher-Untersuchung	55.—
1901	Geschenk von verschiedenen Subskribenten	id.	305.—
1903	Dr. R. in N., 20 Jahresbeiträge .	Unantastbares Stammkapital	100.—

V.

Mitglieder auf Lebenszeit (31).

Herr	Alioth-Vischer, Basel	seit	1892
„	Balli, Emilio, Locarno	„	1889
„	Berset, Ant., Freiburg	„	1891
„	Bertrand, Marcel, Paris	„	1886
„	Bleuler, Herm., Zürich	„	1894
„	Choffat, Paul, Lissabon	„	1885
„	De Coppet, L. C., Niza	„	1896
„	Cornu, Félix, Corseaux bei Vevey	„	1885
„	Delebecque, A., Genf	„	1890
„	Dufour, Marc., Lausanne	„	1885
„	Ernst, Jul. Walt., Zürich	„	1896
„	Favre, Guill., Genf	„	1896
„	Fischer, Ed., Bern	„	1897
„	Flournoy, Edm., Genf	„	1893
„	Forel, F. A., Morges	„	1885
„	Geering, Ernst, Reconvillier	„	1898
„	Göldi, Emil A., Pará (Brasilien)	„	1902
„	Hagenbach-Bischoff, Basel	„	1885
„	Hommel, Adolf, Zürich	„	1904
„	Nœlting, Emil, Mülhausen	„	1900
„	Pioda, Alfredo, Locarno	„	1902
„	Raschein, Paul, Malix	„	1900
„	Renevier, Eug., Lausanne	„	1885
„	Riggenbach-Burckhardt, Alb., Basel	„	1892
„	Rilliet, Frédéric, Genf	„	1902

Herr Rübel, Eduard, Zürich . . . . . . seit 1904
„ Sarasin, Eduard, Genf . . . . . . „ 1885
„ Sarasin, Fritz, Basel . . . . „ 1890
„ Sarasin, Paul, Basel . . . . „ 1890
„ Stehlin, H. G., Basel . . . . „ 1892
„ Von der Mühll, K., Basel . . . . . „ 1886

VI.

Beamte und Kommissionen.

1. Zentral-Komitee.

Zürich 1898—1904.

		Ernannt
Herr	Geiser, C. F., Prof. Dr., Küsnacht-Zürich, Präsident.	1898
„	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, Vizepräsident.	1893
„	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich, Sekretär.	1898
„	Kleiner, A., Prof. Dr., Zürich.	1898
Frl.	Custer, Fanny, Aarau, Quästorin.	1894

Basel 1904—1910.

Herr	Sarasin, Fritz, Dr. phil., Basel, Präsident.	1904
„	Riggenbach, A., Prof. Dr., Basel, Vizepräsident	1904
„	Chappuis, P., Dr. ph., Basel, Aktuar.	1904
„	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, Präsident der Denkschriften-Kommission.	1893
Frl.	Custer, Fanny, Aarau, Quästorin.	1894

2. Bibliothek.

Herr	Steck, Th., Dr., Bern, Bibliothekar.	1896

3. Jahresvorstand.

Winterthur 1904.

Herr Weber, Julius, Prof. Dr., Winterthur, Präsident.
„ Lüdin, E., Prof. Dr., Winterthur, Vizepräsident.
„ Zwingli, E., Sekundarlehrer, Winterthur, Aktuar.
„ Hanhart, Th., Winterthur, Kassier.
„ Seiler, E., Dr., Winterthur.
„ Bosshard, E., Prof. Dr., Winterthur.
„ Hablützel, A., Dr., Winterthur.

Luzern 1905.

Herr Schumacher, E., Dr., Kantons-Chemiker, Präsident.

4. Kommissionen.

A. Bibliothek-Kommission.

		Ernannt
Herr	Studer, Th., Prof. Dr., Bern, Präsident.	1894
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1899
„	Steck, Th., Dr., Bern, Bibliothekar.	1896
„	Graf, J. H., Prof. Dr., Bern, Ehrenmitglied.	1896

B. Denkschriften-Kommission.

Herr	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1892
„	Fischer, L., Prof. Dr., Bern.	1886
„	Bedot, M., Direktor des naturhist. Museums Genf.	1892
„	Renevier, E., Prof. Dr., Lausanne.	1893
„	Hagenbach-Bischoff, Prof. Dr., Basel.	1895
„	Moser, Chr., Prof. Dr., Bern.	1902
„	Schinz, H., Prof. Dr., Zürich.	1902

C. Kommission der Schläfli-Stiftung.

		Ernannt
Herr	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1886
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1899
„	Blanc, H., Prof. Dr., Lausanne.	1894
„	Fischer, L., Prof. Dr., Bern.	1894
„	Studer, Th., Prof. Dr., Bern.	1895

D. Geologische Kommission.

Herr	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1888
„	Aeppli, Aug., Prof. Dr., Sekretär.	1894
„	Favre, Ernst, Genf.	1888
„	Baltzer, A., Prof. Dr., Bern.	1888
„	Renevier, E., Prof. Dr., Lausanne.	1894
„	Grubenmann, U., Prof. Dr., Zürich.	1894

a. Kohlen-Kommission.

Herr	Mühlberg, Fr., Prof. Dr., Aarau, Präsident.	1894
„	Letsch, E., Dr., Zürich, Sekretär.	1897
„	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich.	1894

b. *Geotechnische Kommission.*

Herr	Grubenmann, U., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1899
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf.	1899
„	Schmidt, C., Prof. Dr., Basel.	1899
„	Moser, R., Oberingenieur, Zürich.	1900

NB. Der Präsident der geologischen Kommission wohnt den Sitzungen bei.

E. Erdbeben-Kommission.

		Ernannt
Herr	Billwiller, Rob., Dr., Direktor der meteorolog. Zentralanstalt, Zürich, Präsident.	1878
„	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Vizepräsident.	1878
„	Früh, J. J., Prof. Dr., Zürich, Sekretär.	1883
„	Forster, A., Prof. Dr., Bern.	1878
„	De Torrenté, A., Forstinspektor, Sitten.	1880
„	Soret, Ch., Prof. Dr., Genf. †	1880
„	Hess, Cl., Prof. Dr., Frauenfeld.	1883
„	Riggenbach, Alb., Prof. Dr., Basel.	1896
„	Bührer, C., Apotheker, Clarens.	1897
„	Schardt, H., Prof. Dr., Neuchâtel.	1897
„	Tarnuzzer, Ch., Prof. Dr., Chur.	1900
„	Sarasin, Ch., Prof. Dr., Genf.	1901
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1903

F. Geodätische Kommission.

Herr	Lochmann, J. J., Oberst, Lausanne, Präsident.	1883
„	Gautier, R., Prof. Dr., Genf, Sekretär.	1891
„	Rebstein, J., Prof. Dr., Zürich.	1888
„	Riggenbach, Alb., Prof. Dr., Basel.	1894
„	Dumur, Oberst, Lausanne, Ehrenmitglied.	1887
„	Rosenmund, M., Ingenieur, Bern.	1901
„	Wolfer, A., Prof. Dr. Zürich.	1901

G. Gletscher-Kommission.

Herr	Hagenbach-Bischoff, Prof. Dr., Basel, Präsident. (1869)	1893
„	Coaz, J., Dr., eidg. Ober-Forstinspektor, Bern.	1893

		Ernannt
Herr	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich.	1893
„	Sarasin, Ed., Genf.	1893
„	Lugeon, M., Prof. Dr., Lausanne.	1897
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1898

H. Limnologische Kommission.

Herr	Zschokke, Fr., Prof. Dr., Basel, Präsident.	1890
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1887
„	Sarasin, Ed., Genf.	1892
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf.	1892
„	Heuscher, J., Prof. Dr., Zürich.	1894
„	Bachmann, Hs., Prof. Dr., Luzern.	1901

J. Fluss-Kommission.

Herr	Brückner, Ed., Prof. Dr., Halle a./S., Präsident.	1893
„	Heim, Alb., Prof. Dr. Zürich.	1893
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf.	1893

K. Moor-Kommission.

Herr	Früh, J. J., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1890
„	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich.	1890

L. Kommission für schweizerische Kryptogamenflora.

Herr	Christ, H., Dr., Basel, Präsident.	1898
„	Fischer, Ed., Prof. Dr., Bern, Sekretär.	1898
„	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich.	1898
„	Chodat, R., Prof. Dr., Genf.	1898
„	Amann, J., Dr. phil., Lausanne.	1904

M. Kommission für das Concilium Bibliographicum.

		Ernannt
Herr	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1901
„	Schoch-Etzensperger, E., Dr., Zürich, Sekretär.	1901
„	Bernoulli, J., Dr., Landesbibliothekar, Bern.	1901
„	Blanc, H., Prof. Dr., Lausanne.	1901
„	Escher-Kündig, J., Zürich.	1901
„	Graf, J. H., Prof. Dr., Bern.	1901
„	Steck, Th., Dr., Bibliothekar.	1901
„	Yung, E., Prof. Dr., Genf.	1901
„	Zschokke, Fr., Prof. Dr., Basel.	1901

Nekrologe und Biographien

verstorbener Mitglieder

der

Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft

und

Verzeichnisse ihrer Publikationen

herausgegeben von der

Denkschriften-Kommission.

Redaktion: Fräulein **Fanny Custer** in Aarau,
Quästorin der Gesellschaft.

Necrologies et Biographies

DES

MEMBRES DÉCÉDÉS

DE LA

Société Helvétique des Sciences Naturelles

ET

Listes de leurs Publications

PUBLIÉES PAR LA

COMMISSION DES MÉMOIRES.

SOUS LA RÉDACTION DE MADEMOISELLE **FANNY CUSTER**,
QUESTEUR DE LA SOCIÉTÉ, à AARAU.

Zürich 1905







Dr JEAN DUFOUR

1860—1903

Professeur à l'Université de Lausanne.

Directeur de la Station viticole.

1.

Prof. Dr. Jean Dufour.

1860—1903.

Le 16 décembre 1903, l'Université et l'Institut agricole de Lausanne ont fait une perte qui sera longtemps ressentie: Jean Dufour, professeur de botanique et directeur de la Station viticole nous a été enlevé presque subitement, après quelques jours seulement de maladie, en plein travail, et à un moment où l'on pouvait espérer de lui encore de longues années d'une activité féconde.

Fils de l'éminent professeur Louis Dufour, Jean Dufour né à Lausanne, le 6 septembre 1860, avait hérité de son père une qualité maîtresse, l'esprit clair et méthodique. Au dire de ses condisciples, Jean Dufour n'était pas pendant ses premières années de collége et de gymnase ce qu'on appelle un élève brillant. Mais il chercha sa voie et ne tarda pas à la trouver dans l'étude des sciences naturelles.

Au baccalauréat ès lettres, obtenu en 1878, succède en 1879 le baccalauréat ès sciences et dès ce moment la carrière du jeune homme est décidée. Jean Dufour, puissamment attiré par les sciences, se révèle observateur de premier ordre. Témoin un concours sur *l'organisation florale des Borraginées*, qui valut au jeune auteur les félicitations du professeur Balthasar Schnetzler. A partir de ce moment Jean Dufour s'oriente complètement vers la botanique; de 1879 à 1881 il fait des études de sciences naturelles à l'Ecole polytechnique de Zurich et subit l'ascendant du professeur Cramer qui était alors à l'apogée de sa belle carrière de botaniste.

En 1881 il commença sous la direction de cet éminent maître sa dissertation inaugurale intitulée: *Etudes d'anatomie et de physiologie végétales.* De 1881 à 1882 nous trouvons Jean Dufour, successivement, chez Sachs à Wurzbourg et chez de Bary à Strasbourg.

Si court qu'ait été ce séjour à l'étranger il n'en a pas moins laissé de profondes traces dans la vie et dans l'œuvre de J. Dufour. C'est à Wurzbourg, chez Sachs et à Strasbourg, chez de Bary, qu'il s'initie aux méthodes de recherches rigoureusement expérimentales et qu'il devient le physiologiste et le phytopathologue dont les services nous ont été si précieux.

Les années 1880 à 1885 sont pour Dufour une période de travail préparatoire. A la veille de se présenter aux épreuves du doctorat à Zurich, le jeune étudiant trouve le moyen de profiter des vacances de Pâques, qu'il passe à Lausanne, pour publier une note sur le *Torula spongicola* sp. nov., champignon qui habite certaines éponges de toilette[1]).

Remarquons que ce premier travail porte sur un sujet de cryptogamie, science qui devait absorber tout entière l'activité pratique de l'homme mûr.

Sa thèse, publiée à Lausanne en 1882, nous montre Jean Dufour observateur et expérimentateur habile. Il utilise son travail de concours sur les Borraginées et examine les phénomènes de nutation, d'épinastie et d'hyponastie des plantules de *Borrago officinalis L.* Ses recherches sur les causes mécaniques de l'épanouissement des fleurs, ainsi que sur les faits de corrélation entre la grandeur du fruit ou du calice et le nombre des ovules fécondés, sont des plus remarquables.

Le jeune savant retourne à Zurich après la publication de sa thèse, et y devient l'assistant et le collaborateur du professeur Cramer. La période de 1882 á

---

[1]) *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, vol. XVIII, p. 20.

1885 doit être comptée parmi les plus belles et les plus fécondes que Dufour ait vécues.

La botanique et plus particulièrement la physiologie traversaient alors une véritable phase de «réveil».

Tout entier sous l'influence puissante du physiologue Sachs, il trouve chez son premier maître universitaire Cramer un digne partenaire du botaniste de Wurzbourg. Il y avait communion d'idées entre ces deux hommes et même direction des travaux dans leurs laboratoires. Dufour devait y trouver l'occasion d'exercer sa sagacité à des problèmes ardus.

La lutte pour la théorie de «l'imbibition» battait alors son plein. Dès 1870, Sachs, l'auteur de cette théorie, prétendait que la sève ascendante cheminait exclusivement dans la paroi cellulaire et rompait ainsi avec toutes les opinions reçues, depuis Hales en 1727, d'après lesquelles la sève se mouvait par capillarité dans l'intérieur des vaisseaux[1]).

Dufour se met d'emblée au premier rang de ce qu'on peut appeler l'Ecole de Sachs.

Le premier travail qu'il publia comme assistant de Cramer traitait de ce sujet. Le fait que les deux premiers sont publiés dans les *Mitteilungen des botanischen Institutes in Würzburg*, le journal de Sachs, montre la bonne entente qui existait entre Wurzbourg et Zurich. (Voir au sujet de ces travaux l'index bibliographique que nous donnons plus loin.)

A l'heure qu'il est, la question du mécanisme de l'ascension de la sève n'est pas encore complètement élucidée, quoique les physiologistes tendent généralement à abandonner la théorie de l'imbibition.

Dufour a pris une large part dans cette lutte, montrant ainsi qu'il était apte à aborder les problèmes les plus ardus. Ce qu'on peut admirer sans réserve, c'est

[1]) Sachs, *Lehrbuch der Botanik*, 2. Aufl.

la clarté de l'exposé et la rigueur des méthodes employées. Dufour a eu le don de la synthèse.

Voyez son magnifique résumé de toutes les théories connues sur l'ascension du courant de transpiration[1]).

Plus tard, dans le domaine pratique, ce don de synthèse s'est traduit par celui de la vulgarisation des notions de physiologie et de pathologie végétale, vulgarisation qui a grandement contribué au développement de la viticulture.

Dès 1884 Dufour abandonne ses recherches sur l'ascension de la sève. Il reste fidèle à la physiologie, mais petit à petit on voit grandir son intérêt pour la pathologie.

En 1885 il publie en collaboration avec Cramer une étude sur la distribution des eaux à Zurich et ses rapports avec l'épidémie de typhus de 1884.

C'est à Cramer et à Dufour que, la ville de Zurich doit sa canalisation d'eau potable et la disparition du typhus.

La vie de la cellule l'intéresse également, et l'un de ses travaux, celui sur l'Amyloïde ou amidon soluble[2]) est resté classique.

Le dernier travail fait à Zurich, traite de la présence de la chlorophylle, de l'oxalate de calcium et du tannin dans l'épiderme des végétaux[3]).

Dès 1886 Dufour rentre dans sa ville natale et commence au Champ-de-l'Air la carrière que nous retracerons plus loin.

La phytopathologie l'absorbe tout entier, mais néanmoins il trouve le temps de suppléer en 1889 et 1890, avec le regretté Favrat, le professeur B. Schnetzler qui

---

[1]) *Arch. des sc. phys. et nat.* Genève, t. XI, p. 15—20.

[2]) Recherches sur l'amidon soluble et son rôle physiologique chez les végétaux. *Bull. Soc. vaud. des sc. nat.* 1886, p. 227—260.

[3]) Notice microchimique sur le tissu épidermique des végétaux, *Bull. Soc. vaud. sc. nat.* XXII. 1886.

commençait à sentir les premières atteintes du mal qui devait l'emporter quelques années plus tard.

Le succès de son enseignement fut tel, que le Conseil d'Etat lui confia, lors de la création de l'Université, la chaire de botanique générale. Mais le développement de la Station viticole l'obligea bientôt à y renoncer, en conservant toutefois l'enseignement de la physiologie végétale, qu'il a donné jusqu'à son dernier jour.

En 1886, le Canton de Vaud, pressé par les demandes des sociétés d'agriculture et de viticulture, créa la *Station centrale d'essais viticoles* et appella J. Dufour à la direction du service principal (physiologie) de ce nouvel établissement.

Le travail ne manquait pas, car le *mildiou*, depuis quelques années, causait des dégâts immenses, et la lutte contre cette maladie ne faisait que commencer. Il fallait initier le vigneron à la préparation des remèdes cupriques, et à leur application au moyen du pulvérisateur. Dans cette tâche Jean Dufour fut puissamment aidé, il est juste de le rappeler ici, par la Société vaudoise d'agriculture, avec laquelle il demeura en relation intime jusqu'à son dernier jour. Dans ce milieu de praticiens, on avait rapidement reconnu la valeur du jeune savant et l'on fit son possible pour faciliter sa tâche. C'est ainsi, pour ne citer qu'un fait, que le premier concours de pulvérisateurs fut organisé à Aubonne, en 1887, par les soins de la Société d'agriculture, sous la direction de Jean Dufour, qui présida en outre le jury. Et jusqu'en 1888, année de la fondation de la *Chronique agricole*, c'est dans le *Bulletin* de la Société d'agriculture que Jean Dufour publia les observations et les renseignements destinés à la viticulture vaudoise.

En 1888, M. S. Bieler, directeur, entreprit avec Jean Dufour et E. Chuard la publication de la *Chronique agricole*, qui était à l'origine une sorte de supplément du *Bulletin* de la Société d'agriculture, caractère qu'elle

perdit au bout de peu de temps, pour devenir indépendante et voler de ses propres ailes.

C'est dans ce périodique que sont accumulés les travaux de Jean Dufour, de 1888 jusqu'à sa mort. Il nous est impossible de faire ici, même la simple énumération de tous les articles originaux, parfois très étendus, qui se trouvent dans cette collection importante.

Signalons tout au moins les principales de ces études.

L'œuvre capitale de J. Dufour, celle qui exigea la plus grande partie de son activité, dès son entrée en fonctions à la Station viticole, et qui sans doute lui causa les plus cruels soucis, ce fut la *lutte contre le phylloxéra* dans le vignoble vaudois, lutte qui a fait l'admiration des spécialistes de tous pays, venus nombreux pour étudier chez nous les mesures adoptées et les résultats acquis. Il n'est pas de vignoble, croyons-nous, qui ait été défendu avec plus d'énergie, de persévérance, de méthode, et aussi avec plus de succès, puisque après dix-huit ans, il résiste encore à l'invasion, protégé par les mêmes procédés qu'au début, sans cependant qu'on ait renoncé à utiliser les avantages de la reconstitution, celle-ci se poursuivant parallèlement à la lutte par extinction.

C'est en juillet 1886 que le phylloxéra fut constaté pour la première fois sur sol vaudois.

A ce moment, grâce à la prévoyance des autorités cantonales, le vignoble disposait déjà d'un service, entièrement organisé, de surveillance et éventuellement de lutte, sous la direction d'une commission phylloxérique cantonale. Ce furent deux membres de cette commission, MM. les professeurs Schnetzler et F. A. Forel, qui prirent, sur l'invitation du Département de l'agriculture, les premières mesures de désinfection et d'extinction, au moyen du sulfure de carbone.

Mais à ce moment, la création de la Station viticole était déjà chose décidée par le Grand Conseil ; le Con-

seil d'Etat s'occupait de son organisation, et déjà le 1[er] octobre, J. Dufour entrait en fonctions et présidait aux travaux des traitements d'hiver dans les vignes phylloxérées.

Dès 1890, J. Dufour fut désigné comme *commissaire cantonal* pour le service phylloxérique. Pour se rendre compte de l'activité déployée par lui dans ce domaine, il faut parcourir les seize rapports annuels, de 1887 à 1902, dont la collection renferme l'histoire complète de l'invasion phylloxérique dans le canton de Vaud et de la lutte soutenue contre ce parasite. Nous ne pouvons ici que mentionner ces documents d'importance capitale, qui à eux seuls suffiraient à assurer contre l'oubli la mémoire de J. Dufour.

Mais cette histoire de l'invasion du phylloxéra n'est malheureusement pas terminée et ce n'est pas encore le moment de l'écrire. Tout au plus pouvons-nous, en jetant un rapide regard sur ce passé, constater l'évolution qui s'est produite. Les premières années, naturellement, tout l'effort se porte du côté de la recherche du phylloxéra et de sa destruction. Mais déjà en 1889 la question de la reconstitution par les plants américains est envisagée, et les préparatifs commencent dans cette direction, pour prendre d'année en année une importance plus considérable.

Patiemment poursuivis, avec une méthode où la science tenait compte des nécessités de la pratique, ces travaux considérables ont donné lieu, en 1889, à la grande publication de J. Dufour sur *Les vignes américaines et la situation phylloxérique*, et à de nombreuses publications dans la *Chronique*.

Nous devons encore mentionner, comme une publication qui rendit et qui rend encore les services les plus éminents, le *Guide du vigneron dans la lutte contre le phylloxéra*, publié en 1894, traduit en allemand l'année suivante.

Coïncidant presque avec la première apparition du phylloxéra, le *mildiou* venait donner à la Station viticole, dès le début, une occasion de rendre au vignoble des services encore plus signalés et en tous cas plus apparents. Car la rapidité d'invasion de cette maladie est si terrible qu'introduite en Europe en 1878 seulement, elle faisait déjà son apparition en Suisse peu après 1880, et quelques années plus tard elle s'était généralisée de façon à donner aux vignerons plus d'inquiétude encore que le phylloxéra, dont la marche plus lente laissait au moins le temps de lutter, tandis qu'avec le mildiou, dans des conditions favorables à son développement, l'invasion coïncide presque avec la première apparition.

Les remèdes cupriques, la bouillie bordelaise en premier lieu, furent, comme on le sait, proposés dès 1884, et leur efficacité ne tarda pas être démontrée. Aussi, en 1886, déjà, la vigne du Champ-de-l'Air était-elle utilisée à des essais de démonstration, qui se répétaient en diverses régions du vignoble. En 1887, les traitements cupriques se généralisaient et dès 1888, soit dès sa première année, la *Chronique agricole* pouvait enregistrer les premiers succès de ces traitements dans notre pays. L'énumération des travaux de J. Dufour à ce sujet : études de laboratoire, essais pratiques, publications de propagande, serait trop longue pour que nous essayions de la faire ; nous nous bornerons à citer sa brochure de 1889 sur *Le mildiou et son traitement*, modèle de clarté et de simplicité, type de l'œuvre de bonne et saine vulgarisation ; puis ses nombreux travaux sur l'application des remèdes cupriques au traitement d'autres maladies voisines du mildiou, en particulier du *peronospora infestans* qui occasionne la maladie de la pomme de terre.

Pour les autres maladies trop nombreuses, hélas, de la vigne, nous ne pourrions que répéter ce que nous venons de dire des deux principales. L'*oïdium*, le *pourridié* ou *blanc des racines*, l'*anthracnose*, la *chlorose*, le *botrytis*, la *cochylis*, la *pyrale,* etc., occupèrent successivement et parfois simultanément l'activité inlassable de notre ami regretté. Admirablement au courant des travaux des principales stations de recherches des pays voisins, avec lesquelles il était en relations continues, il sut dans chaque cas donner en temps utile des indications précieuses, des conseils, des directions concernant les traitements à appliquer. Et son esprit de recherche et d'observation, quoique spécialisé dans un domaine relativement restreint, lui permit fréquemment de dépasser ce rôle déjà si important de vulgarisateur, et d'apporter de larges contributions à l'étude systématique des maladies de la vigne et de leur traitement. Il suffit de citer à ce sujet ses recherches classiques concernant la lutte contre le ver de la vigne; celles concernant l'emploi du sulfure de carbone à la désinfection du sol, etc.

La vigne n'est pas exposée seulement à une légion de maladies et d'ennemis toujours prêts à l'envahir; elle a encore à souffrir d'accidents, tels que les gelées du printemps, la coulure, la grêle, qui parfois occasionnent des dommages encore plus considérables que les parasites. Ici encore, J. Dufour apporta sa contribution efficace, en particulier dans l'étude de la *taille en vert des vignes gelées;* les *tirs contre la grêle* l'occupèrent aussi, et il mit à la vulgarisation des procédés essayés avec succès, semblait-il, dans d'autres régions, la même ardeur qu'il manifestait dans tous ses travaux de défense ou de protection des vignobles.

Dans ces travaux si divers, quoique tendant à un même objectif, J. Dufour chercha toujours, — nous te-

nons à le mettre en évidence en terminant, car c'est son principal titre à l'affection des vignerons vaudois, qui lui a été témoignée d'une manière si touchante, — J. Dufour chercha, disons-nous, à se mettre en relation aussi étroite, aussi continue que possible avec les praticiens qui devaient utiliser les résultats de ses travaux. Loin de s'enfermer dans son laboratoire et ses champs d'essais, et de pontifier du haut de sa science, il se mit d'emblée en contact immédiat avec le vigneron, et il lui demanda une collaboration qui ne lui fut jamais refusée et qui, nous l'espérons, continuera à s'établir à l'avenir. Le personnel du service phylloxérique lui fut un premier moyen fréquemment utilisé d'informations directes. Puis les expérimentateurs de vignes américaines, les élèves des cours agricoles, les auditeurs des nombreuses conférences, les membres des sociétés d'agriculture, etc.: dans tous ces milieux il trouva des collaborateurs qui souvent devinrent des amis, auxquels à chaque instant on eut recours pour des enquêtes sur les sujets les plus divers. C'est là ce qui a fait le caractère spécial des travaux de la Station viticole et de J. Dufour en particulier. Et c'est le secret de la rapide popularité de cette institution, non seulement dans le canton de Vaud qui l'a créée et à qui elle est spécialement destinée, mais dans toute la Suisse, et même hors de nos frontières, comme on a souvent l'occasion de le constater.

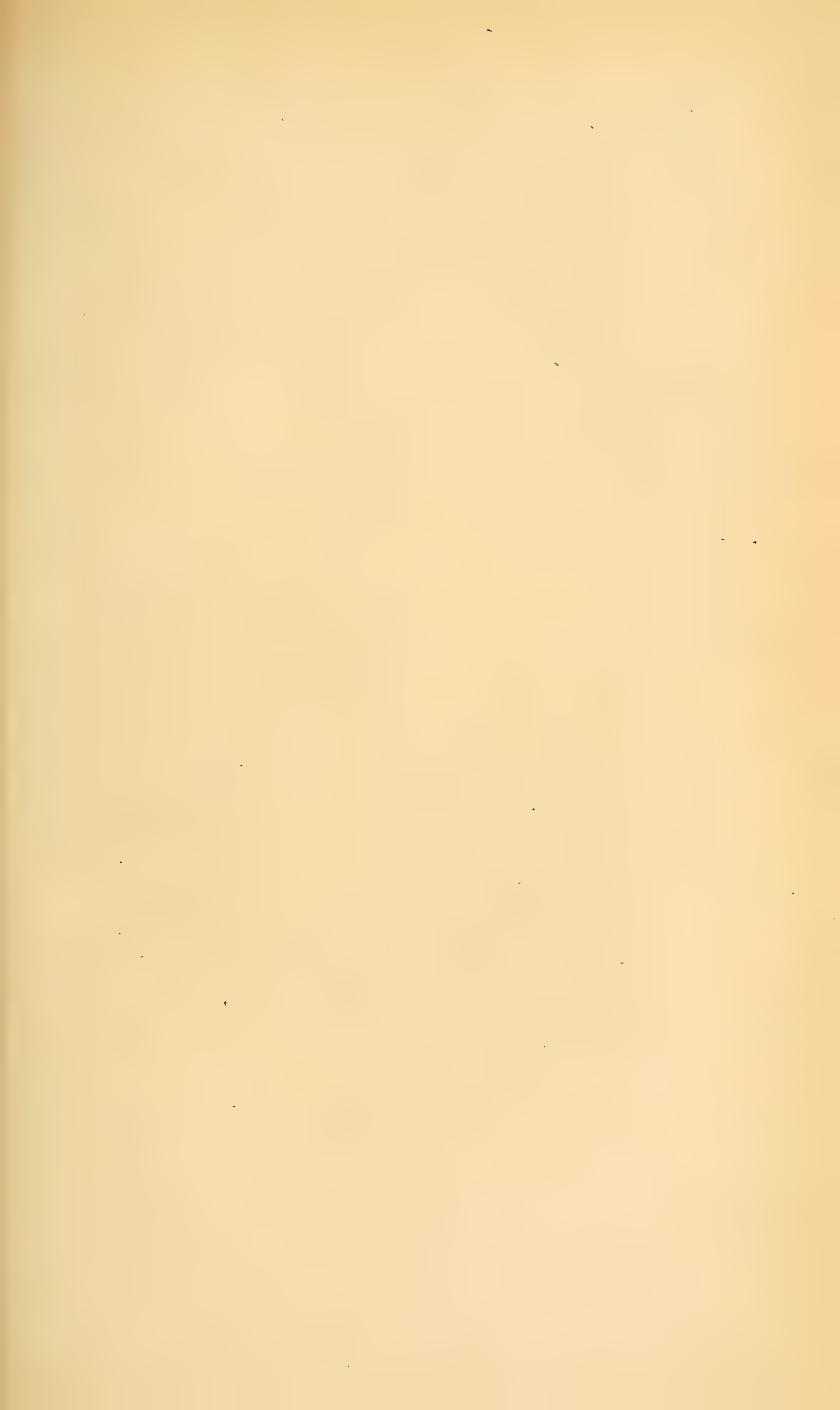
E. Chuard et E. Wilczek.

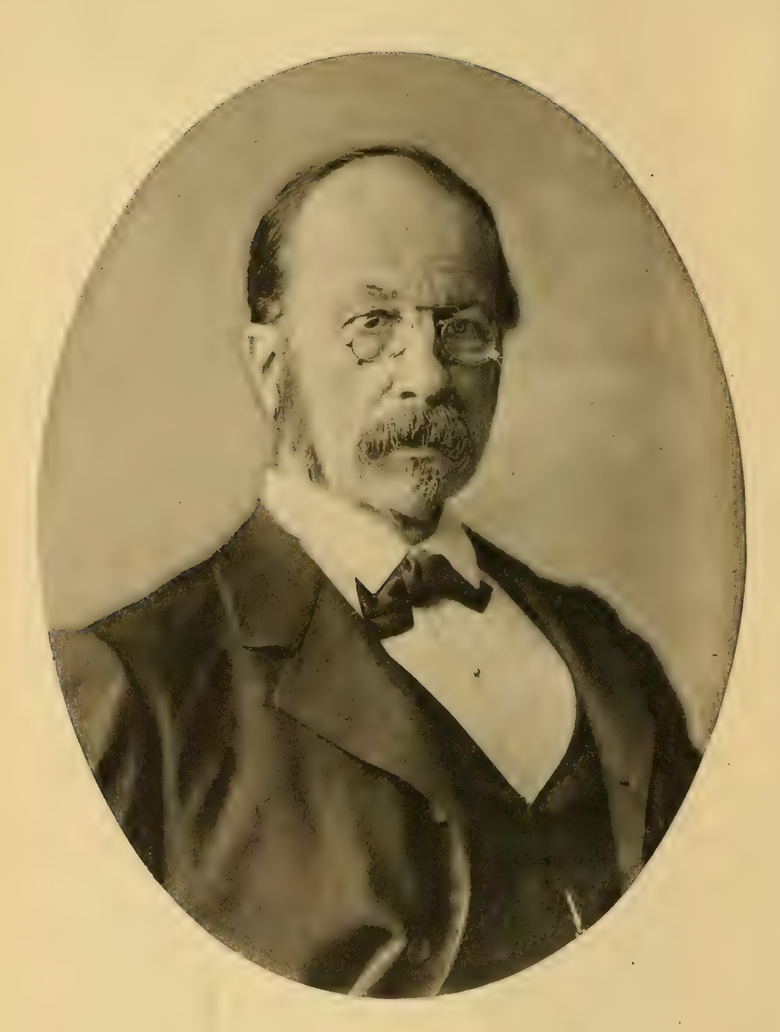
Liste des principales publications scientifiques de J. Dufour.

1. *Notice sur un champignon parasite des éponges*, Bull. S. V. S. N., XVIII, 1882.
2. *Etudes d'anatomie et de physiologie végétales.* Dissertation inaugurale présentée à la Faculté de philosophie de l'Université de Zurich, Lausanne, imp. Corbaz, 1882.
3. *Ueber den Transpirationsstrom in Holzpflanzen*, Vorläufige Mitteilung aus dem Botanischen Institut in Würzburg, 1883.
4. *Beiträge zur Imbibitionstheorie*, Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg, III, 1, 1884.
5. *Sur l'ascension du courant de transpiration dans les plantes*, Arch. sc. phys. et nat. Genève du 15 janvier 1884.
6. *De l'influence de la gravitation sur les mouvements de quelques organes floraux*, Arch. sc. phys. et nat. Genève du 15 novembre 1885.
7. *La distribution des eaux à Zurich et ses rapports avec l'épidémie de typhus de 1884*, Arch. sc. phys. et nat. Genève du 15 novembre 1885.
8. *Recherches sur l'amidon soluble et son rôle physiologique chez les végétaux.* Bull. S. V. S. N., XXI, 1886.
9. *Notices microchimiques sur le tissu épidermique des végétaux*, Bull. S. V. S. N., XXII, 1886.
10. *Notice sur quelques maladies de la vigne: black-rot, coître et mildiou des grappes*, Bull. S. V. S. N., XXIII, 1888.
11. *Note sur l'action du sulfate de cuivre sur la germination de quelques champignons*, Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz, III, 1889.
12. *Le mildiou. — Moûts sulfatés et non sulfatés. — Les traitements contre le mildiou en 1888. — Essais de divers procédés*, Chron. agr. vaud., 1888—1895.
13. *Influence des sulfatages de la vigne sur la qualité de la récolte* (en collaboration avec M. E. Chuard), Bull. S. V. S. N., XXIV, 1889.
14. *Nos moyens de lutte contre la maladie des pommes de terre. — Maladie des pommes de terre et sulfatage. — Enquête sur les résultats obtenus en 1890 et en 1891. — Essais de diverses variétés de pommes de terre à la Station agricole du Champ-de-l'Air, de 1890 à 1895*, Chron. agr. vaud., 1889—1895.
15. *Notiz über eine neue Art der Anwendung von Eisenvitriol bei gelbsüchtigen Pflanzen*, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, I, 1891.
16. *Leçon d'ouverture du cours de Biologie végétale,* professé à la Faculté des sciences. Lausanne, imp. Georges Bridel, 1892.
17. *Le ver de la vigne (Cochylis ambiguella). — Recherches sur l'emploi des insecticides, etc*, Chron. agr. vaud., 1890—1895. —

Über die Bekämpfung des Heuwurmes, Landwirtschaftliches Jahrbuch, VII, 1893. — *Les traitements contre la Cochylis doivent-ils avoir lieu en hiver ou en été?* Revue internationale de viticulture, 1894.

18. *Le Congrès viticole de Montpellier* (en collaboration avec M. E. Chuard), Chron. agr. vaud., 1893.
19. *La taille en vert des vignes gelées. — Résultats définitifs obtenus par la taille en vert. — Emploi du vitriol bleu contre le blanc des racines. — Note sur le traitement de la chlorose, etc.*, Chron. agr. vaud., 1888—1895.
20. *Note sur le Botrytis tenella et son emploi pour la destruction des vers blancs*, Bull. S. V. S. N., XXVIII, 106. — *Einige Versuche mit Botrytis tenella. — Nochmals über Botrytis tenella*, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 1892—1893.
21. *La situation phylloxérique du canton de Genève*, Rapport adressé au Département fédéral de l'agriculture. Extrait du Landwirtschaftliches Jahrbuch, VII, 1893.
22. *Quelques observations sur le parasitisme du Botrytis cinerea* Revue internationale de viticulture, 1894.
23. *Rapports* annuels de la Station viticole sur la lutte contre le phylloxéra et sur les essais de vignes américaines dans le canton de Vaud, 1887—1902.
24. *Guide du vigneron dans la lutte contre le phylloxéra*, librairie Duvoisin, Lausanne, 1894.
25. *Führer des Winzers im Kampf gegen die Reblaus*, Verlag von E. Wirz, Aarau, 1895.
26. *Oïdium, mildiou des grappes et black-rot*, Chron. agr. vaud., 1896.
27. *Chlorose et sulfate de fer*, Chron. agr. vaud., 1897.
28. *Le moisi des racines*, Chron. agr. vaud., 1898.
29. *Mildiou et bouillie bordelaise. — Les vignes américaines et la situation phylloxérique dans le canton de Vaud*, Chron. agr. vaud., 1899.
30. *La reconstitution du vignoble vaudois*, Chron. agr. vaud., 1900.
31. *La crise viticole* (en collaboration avec M. E. Chuard.), Chron. agr. vaud., 1901.
32. *La pyrale*, Chron. agr. vaud., 1902.
33. *Etudes sur la répartition du calcaire dans les sols du vignoble vaudois* (en collaboration avec M. le Dr H. Faes), Chron. agr. vaud., 1902—1903.





1831—1904.

2.

Prof. Dr. med. Wilhelm His.

1831—1904.

Am 4. Mai 1904 wurde eines der hervorragendsten Mitglieder der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, ein rastloser Forscher, der Anatom Professor Wilhelm His in Leipzig zur ewigen Ruhe bestattet.

Professor His wurde als sechstes Kind seiner Eltern am 9. Juli 1831 zu Basel in dem an historischen Erinnerungen reichen „blauen Haus" oder Reichensteinerhof geboren. Das His'sche Elternhaus war der Mittelpunkt eines geistig angeregten Verkehrs, an dem die bedeutendsten Gelehrten der Universität wie der Anatom und Kliniker *C. R. Jung*, der Germanist *Wackernagel*, der Anatom und Physiolog *F. Miescher* sen., der Chemiker *Schönbein*, der Professor der italienischen Sprache *Picchioni*, ein alter Carbonario u. a. teilnahmen.

Mit kurzer Unterbrechung blieb His bis zur Maturität auf dem Basler Gymnasium. Ostern 1849, vor vollendetem achtzehnten Jahre, begann er seine medizinischen Studien in Basel; das zweite und dritte Semester brachte er in Bern zu, dann ging es nach Berlin auf drei Semester, wo er Johannes Müller, Kemak und Schlemm, Schönlein, Langenbeck hörte, und dann nach Würzburg, wohin er 1852 übersiedelte, denn diese Universitätsstadt zog damals durch den Namen *Rudolf Virchow* die Aufmerksamkeit der ganzen medizinischen Welt auf sich.

Auf *Virchows* Anregung griff His in das aktuelle Thema der damaligen Zeit, in die Bindegewebsfrage ein. Nach Vollendung des neunten Semesters zog er noch

auf die Wanderschaft nach Prag, Wien und Paris, wie dies damals üblich war. Im Winter 1856/57 habilitierte er sich an der Basler Universität als Dozent, und schon im Herbst 1857 erhielt er auf Professor *Jungs* Betreiben im Alter von 26 Jahren den Lehrstuhl der Anatomie und Physiologie in Basel. Durch zahlreiche wissenschaftliche Reisen, durch Fleiss und Talent war His für diese Aufgabe so gründlich vorbereitet, wie nur irgend einer.

Trotz der ausgedehntesten Lehrtätigkeit brachten die fünfzehn Jahre seines Wirkens in Basel doch eine Aufsehen erregende Arbeit nach der andern aus seiner Feder, so vor allem die Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbeltierleibes, Leipzig 1868, mit 12 Tafeln, wovon noch später die Rede sein soll.

His war bekanntlich in Basel bis zum Jahr 1872 Professor der Anatomie und Physiologie gewesen. Diese beiden heute so umfangreichen Disziplinen waren früher in einer Hand vereinigt und so auch in Basel. Die physiologischen Anschauungen überhaupt und besonders jene, welche gerade damals eine besondere Anziehungskraft ausübten, muss man ins Auge fassen, wenn die Arbeiten von Wilhelm His richtig beurteilt und ihre hohe Bedeutung hervorgehoben werden soll.

Ich beginne meine Betrachtungen mit dem Jahre 1872, mit seiner Berufung an eine der ersten Universitäten Deutschlands. In Leipzig lehrte damals Professor *Ludwig* die Physiologie; er hatte die eine Hälfte der Lehrtätigkeit *Ernst Heinrich Webers*, des gefeierten Gelehrten, übernommen, der im Jahre 1866 die Physiologie diesem berühmten jungen Genossen übertragen hatte. Die Anatomie war noch in *Webers* Händen geblieben, bis zu dem Zeitpunkt, in welchem die medizinische Fakultät auf Betreiben *Ludwigs* unsern Wilhelm His auf die Lehrkanzel der Anatomie berief.

Diese höchst ehrenvolle Beachtung verdankte der

Basler Gelehrte seinem Erstlingswerk, das den Titel führt: „*Ueber die erste Anlage des Wirbeltierleibes*".

Es war eine kühne Tat, dieses gewaltige Problem vom Gesichtspunkt physikalisch-mechanischer Kräfte aus einer Lösung entgegenzuführen. Es handelte sich dabei nicht nur um das Hühnchen, an dem die Untersuchung am meisten aussichtsvoll erschien, Wilhelm His wollte die erste Anlage des Leibes *aller* Wirbeltiere aufklären.

Wenige Jahre zuvor hatte die Descendenztheorie, unter dem Namen der *Darwin*schen Theorie zumeist bekannt, ihren Siegeslauf durch die Welt begonnen. Die grosse Schar der jungen Zoologen, Anatomen und vergleichenden Anatomen, die man neuerdings unter der gemeinsamen Bezeichnung der Morphologen zusammenfasst, hatte sich dieser Auffassung des Werdens der Geschöpfe angeschlossen. Die Anlage des Wirbeltierleibes wie seine weitere Entwicklung erschien als ein Phänomen der Vererbung, geleitet und geführt durch äussere Faktoren.

Wilhelm His schloss sich dieser Auffassung nicht an, wenn er sich auch nicht direkt ablehnend verhielt. Die Physiologie lehrte damals, wie in allen Organismen chemische und physikalische Kräfte beständig in voller Tätigkeit seien, und Wilhelm His zog daraus den Schluss, dass auch im Beginn der Organisation, bei dem Werden des Wirbeltieres, wenn aus dem flachen, blattähnlichen Keim allmählich die zylindrische Körperform hervorgeht, chemische und physikalische Kräfte wirksam sein müssten. Er untersuchte den Hühnerkeim unter dem Gesichtspunkt einer elastischen Platte mit Zug- und Druckspannungen. Da trugen die Furchen und Falten des Keimes vom ersten Auftreten an die Spuren mechanischer Notwendigkeiten an sich, und zwar war dies der Fall durch das ganze Wirbeltierreich. Die Entwicklung der Knochenfische, die schon sehr früh in den Bereich seiner Untersuchung gezogen worden waren, dann die Entwicklung

der Selachier, der Vögel, der Säugetiere — alle schienen den nämlichen Regeln zu folgen.

Was bei dem Gang der Untersuchung und der Methode, die Beweise für seine Angaben herbeizuschaffen, besonders neu und eigenartig war, das war die *Rekonstruktion* der in Schnittserien zerlegten Embryonen. Damit ist er der *Begründer der Anatomie der Embryonen* geworden, denn diese Methode macht es allein möglich, die zarten Bilder der feinen Schnitte in vergrössertem Masstabe, genau nach den Proportionen des Organismus zu einem Ganzen zusammenzufügen und so mit freiem Auge zu beurteilen, zu prüfen und zu vergleichen, was nur bruchstückweise und unvollkommen mit dem Mikroskope erkennbar wird.

Durch die Methode der Rekonstruktion bekam nicht allein das Mikrotom erst seinen erhöhten Wert für die Embryologie, die von His angefertigten Modelle wurden gleichzeitig auch die unentbehrlichsten Lehrmittel für den embryologischen Unterricht. Seine Modelle sind überall in Verwendung, denn die Methode hat allseitige Aufnahme gefunden; sie bezeichnet für den Hörsaal wie für das Laboratorium einen bahnbrechenden Fortschritt. Was für den Physiker und Astronomen das Pendel, das ist für den Embryologen die Rekonstruktion, denn sie gibt den Arbeiten erst die Sicherheit richtiger Beurteilung. Schon heute ist es allgemein anerkannt, dass keine embryologische Arbeit über den Aufbau der Organismen vollen Wert besitzt, die nicht durch die Rekonstruktion eine umfassende Begründung erhalten hat.

Die von His inaugurierte physiologische Auffassung des Entwicklungsganges und die strenge Methode der Forschung über den Aufbau des Wirbeltieres riefen berechtigtes Aufsehen hervor und lenkten, wie er mir einst selbst erzählte, die Aufmerksamkeit des Physiologen *Ludwig* nach Basel — und His wurde nach Leipzig berufen.

Er hat die Hoffnungen, die auf ihn gesetzt wurden, in reichstem Masse erfüllt. Seine Verdienste als Lehrer wie als Forscher sind in gleichem Grade hervorragend. In Leipzig wurde Wilhelm His vor allem die Aufgabe gestellt, ein der Grösse der Universität und den Anforderungen des Unterrichts entsprechendes anatomisches Institut zu bauen.

Es ist erstaunlich, wie der in den damals engen Verhältnissen Basels Herangewachsene sofort das richtige Augenmass findet für das, was eine grosse Universität erheischt. Es lässt sich heute kaum mit hinreichender Deutlichkeit begreiflich machen, wie klein die Hilfsmittel für Anatomie und Physiologie in Basel waren. Am Rheinsprung, im alten Kollegienhaus, sassen die Anatomie, die vergleichende Anatomie, die pathologische Anatomie und die Physiologie vorzugsweise im Souterrain dicht ineinandergeschachtelt. Die Zahl der Studenten klein, das Leichenmaterial dürftig und die Hilfsmittel ungenügend nach jeder Richtung hin. Wilhelm His erkennt aber in Leipzig mit erstaunlichem Scharfblick die ganze Grösse seiner Aufgabe. Er baut sofort eine Anatomie im grössten Stil, er gliedert sie nach den drei wichtigsten Anforderungen: in Hörsäle und Demonstrationsräume für den Unterricht; in Seziersäle und dazu gehörige Einrichtungen für die Übungen an der Leiche; endlich in Arbeitszimmer für die Angestellten. Zentralheizung, Kraftbetrieb, alle neuen Hilfsmittel der Technik wurden in Anwendung gebracht, um das Gebäude praktisch auszugestalten. So ist es noch heute eines der vollkommensten anatomischen Institute, umfangreicher als das der grössten Universitäten Deutschlands von gleichem Range. Ich führe dies an, um die Aufmerksamkeit auf die weitgehende Einsicht des Mannes zu lenken, der die Anforderungen der Wissenschaft und des Unterrichts mit klarem Auge erfasst und sie mit siegreicher Kraft und im grössten Masstab verwirklicht.

Wilhelm His besass überhaupt einen grossen Massstab für alle Dinge, die mit seiner Wissenschaft zusammenhingen. Dieser grosse Masstab reifte in ihm z. B. den Riesengedanken, die Hirnforschung in Europa und Amerika nach einem gemeinsamen Plan zu organisieren. In den nächsten Tagen wird dieser grosse Gedanke von His verwirklicht werden. In London tritt eine internationale Kommission zusammen, um das vorgelegte Programm der Hirnforschung zu beraten. Wilhelm His war als eines der ersten Mitglieder zur Vertretung Deutschlands berufen. — Er sollte die Verwirklichung seiner Idee leider nicht mehr erleben. Als seine Erkrankung eine beunruhigende Wendung angenommen hatte, hat er Professor *Waldeyer* mit der Übernahme der Vertretung betraut. Doch durfte er sich noch erfreuen, dass das Ziel schon in der Nähe deutlich erkennbar war. Das Organ des Geistes, der Sitz aller Fähigkeiten, die den Menschen zum Herren der Welt machen, das Organ, dessen Funktionen die Philosophen analysieren, dessen Krankheiten die Psychiater mit heissem Bemühen zu durchschauen versuchen, das ewig neue Versuchsfeld der Pädagogen, das Ziel aller physiologischen und morphologischen Betrachtung: es sollten nach einem *gemeinsamen Plane* seine Rätsel erforscht werden. Es war ein Lieblingsgedanke von His, alle Forschungsrichtungen, die der Anatomie, Physiologie, der Pathologie, der Embryologie und vergleichenden Morphologie zu gemeinsamer Arbeit zu verbinden und in allen zivilisierten Ländern die Beobachtungen zielbewusst einander zu nähern. Dabei sollte das zum Studium des Gehirnbaues unerlässliche Material aufbewahrt und vor dem Untergang bewahrt werden.

Als Ergebnis seiner bedeutungsvollen Anregung kann schon heute hervorgehoben werden, dass die im Kongress vertretenen Akademien Europas und Amerikas namens der Vereinigung, ihren Regierungen den Vor-

schlag unterbreiten werden, eigene Institute oder Departements zum Studium des menschlichen Zentralnervensystems dort zu errichten, wo solche in der gedachten Art noch nicht vorhanden sind.

Es gehört ein ausserordentlicher Grad wissenschaftlichen Ansehens dazu, um den Areopag der ganzen gelehrten Welt zu veranlassen, auf einen so weitgehenden Vorschlag einzugehen. Das betreffende interessante Schriftstück von His findet der Leser in dem Verzeichnis der Arbeiten aufgeführt, das unten folgt — das Schriftstück stammt aus dem Jahre 1901. Es ist gleichzeitig ein Beweis für die Bedeutung und die Notwendigkeit der organisierten Hirnfoschung, welche nunmehr durch den Kongress der internationalen Vereinigung der Akademien eine bedeutungsvolle Sanktion erhalten hat. Aber von dem His'schen Gedanken, der damit zum Durchbruch kommt, wird man sagen dürfen, er bezeichne einen weithin sichtbaren Markstein in der Geschichte der Hirnforschung.

His war zu dieser Anregung vor allem berechtigt; hatte er doch dem ersten Aufbau dieses Organes einen grossen Teil seiner Arbeitskraft in den letzten zwei Dezennien gewidmet und wusste gerade er am besten, wie unendlich viele Rätsel dieses Organ noch umschliesst. Die Grösse und die Bedeutung eines solchen Unternehmens liegt nach dem Gesagten jedem klar vor Augen. Schon seit langer Zeit war Leipzig durch His' eigene Arbeiten und durch die Arbeiten *Flechsigs und Helds* eine Zentralstätte für Gehirnforschung geworden, von der die fruchtbarsten Anregungen und Entdeckungen ausgegangen sind; wie erfolgreich musste erst gemeinsame Arbeit im grossen Stil in der Zukunft sich ausgestalten! Unterdessen durfte er sich freuen, dass ein anderer Lieblingsgedanke von ihm, die Errichtung einer Zentrale für Gehirnforschung und Unterricht in der Anatomie des Nervensystems in jedem der forschenden Kultur-

länder in kurzer Zeit schon Verwirklichung gefunden hatte, nämlich in Deutschland und dort in erster Linie. Durch einen der grössten Industriellen, durch *Krupp* in Essen, wurden die bedeutenden Mittel bereit gestellt, um in Berlin ein *neuro-biologisches* Universitäts-Laboratorium zu errichten. Der Leibarzt *Krupps*, Herr *Dr. Vogt*, hat jüngst auf dem Anatomen-Kongress in Jena über diese wertvolle Institution berichtet.

Wer heute, sei er junger Arzt, Physiologe, Anatom oder Psychiater, in den Bau des Gehirns tiefer eindringen will, findet dort die reichsten Hilfsmittel: Modelle, die den feinen Bau dieses Organes aufklären, wissenschaftliche Werke, die von belehrender Wichtigkeit sind, zur Zeit schon eine Zahl von dreimalhunderttausend Serienschnitten von Gehirnen sowohl des Menschen als der für die Forschung wichtig gewordenen Wirbeltiere, photographische Serien dieser Schnitte im vergrösserten Masstabe, Mikroskope, unterrichtete Kollegen — all das steht ihm zur Verfügung, um in kurzer Zeit den Bau aller Gehirnpartien kennen zu lernen, soweit bis heute ein Einblick erreichbar geworden ist. —

War so die Aufmerksamkeit von Wilhelm His für Hebung der Forschung und des Unterrichts auf die weitesten Kreise gerichtet, seiner unmittelbaren Aufgabe, dem Unterricht der Mediziner an der Universität Leipzig widmete er sich mit peinlicher Sorgfalt und Umsicht.

Was bei allen bedeutenden Lehrern wirkt, das war auch bei ihm wirksam: die innere Wahrheit der Vorträge und die sorgfältige Vermeidung alles Scheines in den Erklärungen. Das war das ernste Gepräge seiner Vorträge, die ich bei der Sektion der naturforschenden Gesellschaften Deutschlands und der Schweiz so oft bewundernd angehört habe.

Er war kein glänzender Redner, aber sein Vortrag war streng geordnet, die Angaben genau, präzis und stets auf das tatsächliche gerichtet. Das ist mir auch

oft von seinen Zuhörern gerühmt worden, die immer die Zuverlässigkeit und Gewissenhaftigkeit seiner Angaben anerkannten und hochschätzten und mit grösster Verehrung an ihm hingen, die dem akademischen Lehrer nicht ohne wirklich aufrichtiges Bemühen in den Schoss fällt. Wilhelm His war eben von jener edlen Achtung für seine Zuhörer durchdrungen, die für jeden Lehrer eine unerlässliche Eigenschaft darstellt, will er seine Erfolge nicht in Frage stellen. Manche werden dereinst eine ähnliche Aufgabe übernehmen in engeren oder in weiteren Kreisen. Für sie alle ist der Lehrer in seinem Tun überdies das nächstliegende Beispiel, das um so dauernder nachwirkt, je treuer er seine Aufgabe erfüllt und je mehr ihn die Freude an der Jugend und die Rücksicht vor ihrem Geist durchdringt, der nach Wissen, nach klarem, verständlichem Aufschluss ein tiefes Verlangen besitzt.

Das nämliche Streben nach gewissenhaftester Pflichterfüllung als Lehrer, dem Studierenden das Beste auch in den Lehrmitteln zu bieten, veranlasste ihn, unter seiner besonderen Leitung zahlreiche genaue Abgüsse über die Topographie der Eingeweide herstellen zu lassen nach einer besonderen von ihm angewandten Methode. Diese lehrreichen Modelle fehlen kaum an einer anatomischen Anstalt. Sie dienen selbst in Amerika dem Unterricht. Der Jugendstätte seines Wirkens, der Anatomie in Basel, hat er sie bei der Eröffnung des Vesalianums zum Geschenk gemacht.

So viel von dem Lehrer Wilhelm His, wobei zu erkennen sein sollte, dass er seine Lehraufgabe im weitesten Sinne des Wortes fasste, weit über die Grenzen des Hörsaales hinaus, wenn er die Modelle für die topographische Anatomie herstellte oder die Forderung für neue biologische Laboratorien zum Studium des Gehirns in allen Ländern immer aufs neue hervorhob. Ich kehre nun wieder zu seiner forschenden

Tätigkeit zurück, die ihn zunächst zu einer wichtigen *Entdeckung, zu derjenigen der organbildenden Keimbezirke führte.*

Bei den Studien über die Anlage des Wirbeltierleibes kam er von der ausgebildeten Körpergestaltung des Embryo rückläufig forschend zu der Einsicht, dass in der flachen Platte der Keimscheibe schon das Material für die späteren Organe angeordnet sei. In dieser Form ist dieser wichtige Satz unangreifbar, dennoch ist er anfangs falsch gedeutet worden, aber nach und nach hat er doch allgemeine Anerkennung gefunden. Jetzt betrachtet man ihn als eine selbstverständliche Wahrheit. Es mussten freilich Jahrhunderte vergehen, ehe sie ausgesprochen werden konnte.

Von der Keimscheibe weiter zurück führte diese Auffassung in logischer Schlussfolge Wilhelm His dahin, selbst in dem Ei schon eine bestimmte Gruppierung der lebendigen Substanz anzunehmen, eine „germinal prelocalisation", wie sie neuerdings von *E. B. Wilson* genannt wird. Auch diese Voraussetzung ist bekämpft worden. Doch hat sie His selbst noch in der letzten Zeit mit vollem Recht und siegreich verteidigt. Unterdessen sind überdies seine Angaben von *Boveri*, *Flemming*, *Plattner*, *Roux*, *Whitmann* u. a. experimentell nachgewiesen worden. Sie zeigen, dass selbst im Ei die organbildenden Substanzen schon nach einer bestimmten Regel geordnet sind. Diese Forschungen streifen direkt an die grosse Frage, an das Rätsel aller Rätsel, an die Erscheinungen der Vererbung hinan, mit denen sich auch Wilhelm His in tiefgehender Weise beschäftigt hat. Selbstverständlich ist er auch nach dieser Richtung hin in Streit geraten und zwar mit den Vitalisten oder wie sie heute genannt werden, mit den Nevovitalisten, während der Leipziger Anatom auf dem Boden der Mechanisten stand, ein Standpunkt, den ich für den allein richtigen halte. Die Dinge müssen durch die

Annahme von *natürlichen* Vorgängen begreiflich werden, sonst hat Naturwissenschaft keinen Sinn.

Ich komme jetzt zur Betrachtung zweier grosser Lebenswerke von Professor Wilhelm His, zu der *Anatomie menschlicher Embryonen* und zur *Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns.*

Nach langen, eingehenden Vorstudien, deren umfassender Fortgang durch viele einzelne Abhandlungen bekannt wurde (siehe das Verzeichnis), begann mit dem Jahr 1880 die Herausgabe eines grossen Atlas in Folio, begleitet von einem Textband, unter dem Titel: *Anatomie menschlicher Embryonen.* Mit Hilfe der Rekonstruktion hat His darin die Entwicklung des menschlichen embryonalen Körpers von dem jüngsten Embryo aus dem Ende der zweiten Woche angefangen, der noch kaum die Länge einer kleinen Waldameise besitzt, bis zum Ende der achten Woche genau dargestellt und erklärt und diesen Zweig der Entwicklungsgeschichte neu begründet. Diese Anatomie menschlicher Embryonen ist ein fundamentales Werk, das allein schon genügt, His' Namen dauernd in der Wissenschaft und für alle Zeiten festzuhalten. Mit der ihm eigenen Zähigkeit hat er das widerstrebende Material durch seinen Geist belebt, so dass jetzt die Embryologie des Menschen auf einer ebenso hohen Stufe steht, wie jene irgend eines Wirbeltieres, auf die mangels hinreichender menschlicher Embryonen so lange Zeit zurückgegriffen wurde. Im Inlande wie im Auslande wurde seinen Untersuchungen das wärmste Interesse entgegengebracht, wie die Sendungen von Untersuchungsmaterial aus allen Weltgegenden beweisen.

Man hat oft geglaubt, der Mensch entwickle sich in vollkommenster Übereinstimmung mit den Säugetieren. Im allgemeinen ist dies ja auch vollkommen zutreffend. Aber auf einer bestimmten Entwicklungsstufe schlägt er die Bahnen der *individuellen* Entwicklung ein, die

ihn von derjenigen der nahestehenden Wesen trennt und ihn jener Höhe entgegenführt, die seinen Organismus auszeichnen und diese Bahnen müssen unbedingt und genau bekannt sein.

So ist schon aus diesem einen Grunde eine umfassende und *gesonderte* Darstellung der Menschenentwicklung unerlässlich, und diese Grosstat ersten Ranges hat Wilhelm His mit seinem scharfen Verstande erkannt und bewunderungswürdig ausgeführt.

Um die ganze Bedeutung dieses Werkes nach seinem vollen Umfange richtig zu schätzen, muss noch folgendes beachtet werden. Die pathologische Anatomie braucht für das Verständnis der menschlichen Monstra aller Formen in erster Linie die Entwicklungsgeschichte gerade des Menschen und vor allem der frühesten Stufen, denn es hat sich gezeigt, dass die Störungen der Körperform wie diejenigen der einzelnen Organe in den meisten Fällen schon in den frühesten Tagen verderbenbringend eingreifen. So sind also Pathologie, pathologische Anatomie und Chirurgie, welch' letztere manche Störungen durch das Messer beseitigt, auf eine genaue Kenntnis der *menschlichen* Entwicklungsgeschichte angewiesen.

Durch die Anatomie menschlicher Embryonen hat Wilhelm His ferner die berechtigte Forderung erfüllt nach einer gesonderten Darstellung des Entwicklungsganges unserer eigenen Spezies. Wir verdienen es wahrlich, dass das Genus Homo sapiens auch endlich einmal in würdiger Übersicht dem forschenden Menschengeschlecht dargeboten werde, nachdem wir uns lange, lange, freilich wegen Mangel an genügendem Untersuchungsmaterial, mit der Embryologie des Hühnchens und des Kaninchens begnügen mussten.

Und endlich darf man einen letzten und wichtigen Gesichtspunkt nicht übersehen: Die Anatomie menschlicher Embryonen ist und bleibt die unentbehrliche Grundlage und der einzig sichere Anhaltspunkt für alle

phylogenetischen Spekulationen über die Abstammung unseres eigenen Geschlechtes. —

Das andere grosse und bedeutungsvolle Lebenswerk von Wilhelm His: *die Arbeiten über die Entwicklung des Gehirns* kann ich nach dem, was schon über Gehirnforschung mitgeteilt wurde, in wenig Worten kennzeichnen. Es ist diese onto- wie phylogenetische Entwicklung des Organes des Geistes von ebenso fundamentaler Bedeufung, wie die Anatomie menschlicher Embryonen. Wieder hat er hier, wie bei seinen Studien über die organbildenden Keimbezirke die weiter vorgeschrittenen Entwicklungsstufen zuerst herangezogen und kam, an den Ausgangspunkt sich rückwärts wendend, zu der Aufklärung der ersten Bildungsvorgänge. Er hat uns dabei so unendlich viel gelehrt, dass wir heute noch nicht völlig im stande sind, den ganzen Umfang der dargebotenen Entdeckungen vollauf zu ermessen. Für die Fernstehenden mag die Tatsache genügen, dass die ganze naturforschende und ärztliche Welt seinen wissenschaftlichen Eroberungen auf diesem Gebiet Hochachtung und Bewunderung gezollt hat. Die Neuronentheorie *Waldeyers*, welche alle unsere Vorstellungen über den physiologischen und histologischen Aufbau des Nervensystems beherrscht, konnte nur auf Grund der Untersuchungen von His über die Entwicklung des Gehirns aufgestellt werden. Die wichtigen und zahlreichen Monographien über die Entwicklung des Gehirns des Menschen hat His vor wenigen Monaten noch durch ein neues Werk bereichert, das weitere und höchst willkommene Aufklärungen bringt.

Damit schliesst sein reiches Forscherleben ab, von dem ich hier nur die grossen Linien entwerfen wollte. Von Wilhelm His lässt sich sagen, er hat wie wenige sein Leben in erfolgreichster Weise ausgenützt und wissenschaftliche Siege errungen, die seinem Namen dauernd einen hochragenden Platz unter den Natur-

forschern zuweisen. Während er aber diese Siege errang, blieb ihm, dem rastlos tätigen, dennoch Zeit für eine Menge allgemeiner Aufgaben. Die Universität Leipzig verliert an ihm einen seiner besten Berater. Ob Rektor jener Hochschule oder Dekan der medizinischen Fakultät, er war immer bereit, seine Kraft einzusetzen für das Ganze. — Die neue Organisation der deutschen Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte ist zu einem ansehnlichen Teil seiner tiefgehenden Geschäftskenntnis in der Leitung von grösseren Vereinen zu verdanken (siehe 1891 des Verzeichnisses), wozu er schon eine reiche Erfahrung aus der Schweiz mitgebracht hatte — aus seiner Heimat, die er so sehr geliebt hat.

Jedes Jahr sahen wir ihn in der Schweiz, und fast regelmässig bei den Versammlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, der er seit 1855 angehörte.

Ich persönlich hatte mich seiner freundschaftlichen Teilnahme zu erfreuen, die sich besonders auch auf die Anstalt erstreckte. Alle seine hervorragenden Werke hat er unserer hiesigen Anstalt zum Geschenk gemacht, und ich folge nicht allein der Pflicht der Dankbarkeit, sondern auch einem inneren Drang, wenn ich diese unerschütterliche Freundschaft gegen mich und gegen die anatomische Anstalt wärmstens dankend hier noch besonders hervorhebe.

Das ganze Lebenswerk dieses bedeutenden Mannes zu würdigen, dessen Arbeitskraft und dessen Leistungen weit über das gewöhnliche Mass hinausgehen, wird eine wichtige Aufgabe der Geschichte unserer Wissenschaft sein innerhalb des Rahmens einer grösseren Biographie.

Das beigefügte Verzeichnis der zahlreichen Schriften wird ja für viele, denen diese Blätter zu Gesicht kommen, namentlich auch den ferner stehenden einen Einblick gewähren in die umfassende Arbeit. Es bietet an sich schon einen wertvollen Masstab für die erfolgreiche Tätigkeit. Allein nicht minder bedeutungsvoll ist der

Umstand, dass Wilhelm His von vielen hervorragenden gelehrten Korporationen der Welt zum Mitglied ernannt war. Jede von ihnen setzte eine Ehre darein, seinen Namen in der Liste der Ritter vom Geist zu besitzen. Wenn irgend Körperschaften die Verdienste auf dem Felde der geistigen Arbeit anerkennen, so sind es vor allem die gelehrten Vereinigungen, die der Welt mit berechtigtem Stolz verkünden, dass sie einem Sieger in dem Wettkampf um wissenschaftlichen Ruhm den Lorbeer überreichen durften. Wilhelm His war Mitglied der Berliner und der Münchener Akademie der Wissenschaften, dann der gelehrten Gesellschaften von Moskau, Petersburg, Christiania, Lund, Upsala, Stockholm, Kopenhagen und Edinburgh, von England und Irland, von Leipzig, Bonn, Halle, Genf und Paris.

Dass um einen solchen Lehrer die Universität vor allem in tiefe Trauer versetzt wurde, an der er über ein Vierteljahrhundert gewirkt hat, ist selbstverständlich. Wie ich nachträglich aus Leipziger Zeitungsnachrichten entnehme, gab der gesamte Lehrkörper der Universität mit dem Rektor Magnifikus und den Dekanen der Fakultäten an der Spitze, sowie die studentischen Korporationen dem Dahingeschiedenen das letzte Geleite. Im Namen der medizinischen Fakultät sprach deren Dekan die innige Betrübnis aus, welche die Kunde von dem Hinscheiden von Wilhelm His in der gesamten wissenschaftlichen Welt hervorgerufen habe. Die höchste Verehrung verdiene überdies His als Kollege und Mensch.

Die königliche Gesellschaft der Wissenschaften, in der der Verewigte durch Wahl sechs Jahre lang das Amt eines Sekretärs der mathematisch-physikalischen Klasse inne hatte, liess einen Lorbeerkranz auf den über und über mit Kränzen bedeckten Katafalk niederlegen und im Auftrage der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften war ein Abgesandter erschienen, um den

Verstorbenen als eines der erfolgreichsten Mitglieder der Akademie letztmalig zu ehren.

Auf dem Johannisfriedhof in Leipzig hat Wilhelm His im Alter von nicht ganz 74 Jahren seine Ruhestätte gefunden.

Was ich hier zu seinem Ruhm berichtet habe, ergriffen von tiefer Trauer über den schmerzlichen Verlust, der uns betroffen, enthält nur in grossen Zügen ein Bild seiner umfassenden Tätigkeit und seiner grossen Erfolge. Die wenigen Blätter sollen einen bescheidenen Kranz darstellen auf dem Grabe des grossen Gelehrten. Aber das Gesagte mag zunächst genügen, um alle daran zu erinnern, dass ein grosser Gelehrter in Leipzig am 4. Mai in die Erde gesenkt wurde — ein berühmter Naturforscher, ein treuer Sohn Basels, ein unerschütterlicher Freund seines teuern Vaterlandes, sowie der baslerischen und schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Prof. Dr. J. Kollmann.

Nekrologe sind ferner erschienen:

Wilhelm His † von *Fick Rudolf*, a. o. Prof. und I. Prosektor der Anatomie in Leipzig im anatomischen Anzeiger Jena. Gust. Fischer. Bd. XXV Nr. 7 und 8 1904. Mit einem Bildnis.

Wilhelm His † von Prof. Dr. Werner *Spalteholz* in der Münchener medizinischen Wochenschrift 1904 Nr. 22.

Wilhelm His. Sein Leben und Wirken. Von Geh.-Med.-Rat Prof. *Dr. Waldeyer.* Deutsche medizinische Wochenschrift 1904 Nr. 39, 40 und 41.

Verzeichnis der von Professor W. His veröffentlichten Arbeiten in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.

1853. Untersuchungen über den Bau der Hornhaut. Verhandlungen der physik. mediz. Gesellschaft in Würzburg. Bd. IV. S. 96. Sitzung vom 2. Juli 1853.

1854. Untersuchungen krankhaft veränderter Hornhäute. (Briefl. Mitteil. an den Herausgeber.) Virchows Archiv Bd. VI. S. 557.

1856. Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Cornea. Basel, Schweighausersche Sort.-Buchh.

1856. Über die Beziehungen des Blutes zum erregten Sauerstoff. Virchows Archiv. Bd. X. S. 483. Französisch: Sur les relations qui existent entre le sang et l'ozone Brown-Sequards. Journal de la Physiologie. Bd. I. S. 634.

1859. Über das Verhalten des salpetersauren Silberoxyds zu tierischen Gewebsbestandteilen. Virchows Archiv. Bd. XX. S. 207.

1859. Über die Thymusdrüse. Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. II. S. 522.

1859. Beiträge zur Kenntnis der zum Lymphsystem gehörigen Drüsen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. X. S. 333.

1861. Zur Casuistik des Cretinismus. Virchows Archiv. Bd. XXII. S. 104.

1861. Zur Anatomie der menschl. Thymusdrüse. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. XI. S. 164.

1861. Über den Bau der Lymphdrüsen. Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. III. Heft I.

1861. Untersuchungen über den Bau der Lymphdrüsen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. XI. S. 65.

1862. Untersuchungen über den Bau der Peyerschen Drüsen und der Darmschleimhaut. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. XI. S. 416.

1862. Über die Wurzeln der Lymphgefässe in den Häuten des Körpers und über die Theorien der Lymphbildung. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. XII. S. 223.

1863. Über die Endigung der Gefässnerven. Virchows Archiv. Bd. XXVIII. S. 427.

1863. Über die Einwirkung des salpetersauren Silberoxydes auf die Hornhaut. Schweiz. Zeitschrift für Heilkunde. Bd. II. S. I.

1863. Über das Epithel der Lymphgefässwurzeln und über die von Recklinghaus'schen Saftkanälchen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. XIII. S. 455.

1864. Über ein perivasculäres Kanalsystem in den nervösen Zentralorganen und über dessen Beziehungen zum Lymphsystem. Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd. XV. S. 127.
1864. *Crania Helvetica.* Sammlung schweizerischer Schädelformen in Gemeinschaft mit *Ludw. Rütimeyer.* Basel. H. Georg 4. Mit 82 Doppeltafeln.
1864. Sur la population Rhétique. Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris. Tom. V. pag. 868.
1864. Vortrag über die Bevölkerung des rhätischen Gebietes. Verhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft. 48. Versammlung in Zürich.
1865. Beobachtungen über den Bau des Säugetier-Eierstockes. Archiv für mikroskopische Anatomie von M. Schultze. Bd. I. S. 151.
1865. Die Häute und Höhlen des Körpers. Akademisches Programm Basel. Wieder abgedruckt im Archiv für Anatomie und Physiologie, Anat. Abt. 1903.
1865. Über die Lymphgefässe der Netzhaut. Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. IV, Heft 2. S. 256.
1866. Beschreibung einiger Schädel altschweizerischer Bevölkerung nebst Bemerkungen über die Aufstellung von Schädeltypen. Archiv für Anthropologie. Bd. I. S. 61.
1866. Über die erste Anlage des Wirbeltierleibes. (Vortrag in der naturf. Gesellsch.) Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. IV. und abgedruckt in M. Schultzes Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. II S. 515.
1867. Über die erste Anlage des Wirbeltierleibes (Fortsetzung). Das Gesetz des Wachstums und seine Folgen. Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. IV.
1868. Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbeltierleibes. Die erste Entwicklung des Hühnchens im Ei. 4⁰. Leipzig. F. C. W. Vogel. Mit 12 Tafeln.
1868. Akten in Sachen der von Prof. *E. Dursy* gegen *W. His* erhobenen Anklagen (als Manuskript gedruckt). Leipzig. F. C. W. Vogel.
1869. Über die Gliederung des Gehirnes. Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. V. S. 327.
1870. Über den Bau des Eies einiger Salmoniden. Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. V. S. 457.
1870 und 1871. Die Theorien der geschlechtlichen Zeugung (I, II—III). Archiv für Anthropologie. Bd. IV. 197 und 217 und Bd. V. 66.
1870. Über die Bedeutung der Entwicklungsgeschichte für die Auffassung der organischen Natur. Rektoratsrede. Leipzig. F. C. W. Vogel.
1870. Beschreibung eines Mikrotoms. M. Schultzes Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VI. S. 229.

1870. Besprechung von *H. Lotzes* Mikrokosmos. Archiv für Anthropologie. Bd. IV. S. 126.

1871. Gutachten der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege und Bericht über den gegenwärtigen Stand der Schulbankfrage. Basel. I. G. Bauers Buchdruckerei.

1872. Berichte der Spezialkommission für Schulgesundheitspflege über den gegenwärtigen Stand der baslerischen Schullokale. An das Sanitätskollegium des Kantons Basel-Stadt.

1872. Über die Aufgaben und Zielpunkte der wissenschaftlichen Anatomie. (Antrittsrede in Leipzig). Leipzig. F. C. W. Vogel.

1873. Untersuchungen über das Ei und die Entwicklung bei Knochenfischen. 4⁰. Leipzig. F. C. W. Vogel.

1874. Über die Bildung des Lachsembryo. Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Leipzig. 5. Juni 74.

1874. Über die Entwicklung der Grosshirnhemisphären. Verhandlungen der naturf. Gesellsch. in Leipzig. 31. Juli 1874.

1874. Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Briefe an einen befreundeten Naturforscher. Leipzig. F. C. W. Vogel.

1875. Die Keimzelle des Hühnereies und die Entstehung parablastischer Zellen. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. S. 274.

1875. Über die Entdeckung des Lymphsystems. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. S. 128.

1875. Untersuchungen über die Entwicklung von Knochenfischen bes. über diejenige des Salmens. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. S. 1.

1876. Die zoologische Station in Neapel. In der Zeitschrift „Das neue Reich", herausgegeben von A. Dove. Verlag von S. Hirzel. Jahrgang 1876. S. 913.

1876. Besprechung über die „Entwicklungsgeschichte der Unke" von *Alexander Götte*. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. S. 298 und S. 465.

1876. Zur Frage von der Zusammenfügung des Embryo. Fakultäts-Programm Leipzig.

1876. Über die Bildung der Haifischembryonen. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 108.

1877. Besprechungen über die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen von *Paul Flechsig* und *L. Ranvier*, technisches Lehrbuch der Histologie. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 451 und 465.

1877. Bericht über die anatomische Anstalt in Leipzig. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. II. S. 411.

1877. Neue Untersuchungen über die Bildung des Hühnerembryo. I. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1877. S. 112.
1878. Untersuchungen über die Bildung des Knochenfischembryo. (Salmen.) Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1878. S. 180.
1878. Über Präparate zum Situs viscerum mit besonderen Anmerkungen über die Form und Lage der Leber, des Pankreas, der Nieren und Nebennieren, sowie der weiblichen Beckenorgane. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1878. S. 53.
1879. Über die Anfänge des peripherischen Nervensystems. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1879. S. 156.
1879. Das Vesalsche und die Platerschen Skelette in der Basler anatomischen Sammlung. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte, Jahrgang IX.
1880. Über den Schwanzteil des menschlichen Embryo. Antwortschreiben an Herrn Geh. Rat *A. Ecker* in Freiburg i. Br. (dazu *A. Ecker* Replik und Kompromissätze nebst Schlusserklärung von W. His). Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1880. S. 431 und 441.
1880. Anatomie menschlicher Embryonen. I. Embryonen des ersten Monats. Leipzig. F. C. W. Vogel. Mit Atlas in Folio.
1880. Abbildungen über das Gefässystem der menschlichen Netzhaut und derjenigen des Kaninchens. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1880. S. 224.
1880. Zur Kritik jüngerer menschlicher Embryonen. Sendschreiben an Prof. *W. Krause* in Göttingen. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1880. S. 407.
1881. Mitteilungen zur Embryologie der Säugetiere und des Menschen. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1881. S. 303.
1881. Erwiderung auf Prof. Lesshafts Bemerkung zur Lage und Bewegung des Magens. Virchows Archiv. Bd. 86. S. 368.
1881. Die Lage der Eierstöcke in der weiblichen Leiche. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1881. S. 398.
1882. Anatomie menschlicher Embryonen. II. Gestalt- und Grössenentwicklung menschlicher Embryonen bis zum Schluss des zweiten Monats. Leipzig. F. C. W. Vogel.
1882. Zur Lehre vom Bindesubstanzkeim. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1882. S. 62.
1882. Über Entwicklungsverhältnisse des akademischen Unterrichtes. Rektoratsrede Leipzig.
1883. Über das Auftreten der weissen Substanz in den Wurzelfasern am Rückenmark menschlicher Embryonen. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1883. S. 163.
1883. Besprechung von *V. Hensen* Physiologie der Zeugung. Archiv für Anthropologie. XIV. 257.

1883. Leitfaden für die Präparanten der anatomischen Anstalt in Leipzig. Herausgegeben von *W. Braune* und *W. His.* Leipzig, Veit u. Co.

1884. Die Anfänge unseres körperlichen Daseins. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte. Jahrgang XIV.

1884. Biographische Notiz über *Fr. W. Theile* in den nach dessen Tod herausgegebenen „Gewichtsbestimmungen zur Entwicklung des Muskelsystems und des Skelettes beim Menschen". Nova Acta der K. Leopold. Akademie. Bd. XLVI Nr. 3.

1885. Der Ductus thyreoglossus und die Aortenspindel. Briefl. Mitteil. an *A. Kölliker.* Sitzungsbericht der Würzburger Phys. med. Gesellsch. April 1885.

1885. Zur Geschichte des anatomischen Unterrichts in Basel. Festschrift zur Eröffnung des Vesalianums etc. Leipzig, Veit u. Co.

1885. Anatomie menschlicher Embryonen. III. Zur Geschichte der Organe. Leipzig. F. C. W. Vogel. Mit Atlas in Folio.

1885. *Christoph Theodor Aeby.* Nekrolog. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte. Jahrgang XV.

1885. Vogelschnabel und Säugetierlippe. In Fortschritte der Medizin herausgegeben von Friedländer. Bd. III. Nr. 15.

1886. Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Halses. Vortrag in der anthropolog. Gesellsch. zu Leipzig. Abgedruckt im Korrespondenzblatt der Gesellsch. für Anthropologie. Jahrgang XVII. Nr. 3 und 4 und in *Betz* „Memorabilien" 1886. Heft 4.

1886. Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens. (Festschrift für Prof. F. Miescher-His). Leipzig. F. C. W. Vogel.

1886. Über den Sinus praecervicalis und über die Thymusanlage (nebst Nachtrag). Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1886. S. 421.

1886. Die Retromandibularbucht. Anat. Anzeiger, Jahrgang I. S. 22.

1886. Die Entwicklung der zoologischen Station in Neapel und das wachsende Bedürfnis nach wissenschaftlichen Zentralanstalten. Vortrag in der allgem. Sitzung der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Berlin.

1886. Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XIII Nr. VI.

1886. Über embryonale Ganglienzellen. Sitzber. der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. 1886. S. 290.

1886. Über die Entstehung und Ausbreitung der Nervenfasern. Verhandlungen der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte Berlin. Siehe auch Anat. Anzeiger. Bd. 1. (1886) S. 284.

1887. Zur Bildungsgeschichte der Lungen beim menschlichen Embryo. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 89.

1887. Über das Photographieren von Schnittreihen. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 174.

1887. Die Entwicklung der ersten Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Übersichtl. Darstellung. Ebenda. S. 368.

1887. Die morphologische Betrachtung der Kopfnerven. Ebenda. S. 379.

1887. Formation des voies du système nerveux. Archive des sciences phys. et natur. Nr. 11.

1888. Über die Methoden der plastischen Rekonstruktion und über deren Bedeutung für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Anat. Anzeiger, Jahrgang II. Nr. 12. S. 382.

1888. Über die embryonale Entwicklung der Nervenbahnen. Verhandlungen der anat. Gesellsch. Zweite Versammlung in Würzburg. Anat. Anzeiger, Jahrgang III. Nr. 17. S. 499.

1888. On the Principles of Animal Morphology. Letter to Mr. John Murray. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XV. Dasselbe in deutscher Übersetzung in der naturwissenschaftl. Rundschau. Jahrgang IV. Nr. 38.

1888. Zur Geschichte des Gehirns, sowie der zentralen und peripherischen Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XIV. Nr. VII.

1889. Ein Brief von Prof. *W. His* betreffend Prof. *v. Preuschens* blasenförmige Allantois beim Menschen. Anat. Anzeiger. Jahrgang IV. S. 17.

1889. Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. Bd. XV. Nr. 4 wieder abgedruckt in Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1889. S. 249.

1889. Eröffnungsrede zur dritten Versammlung der anat. Gesellschaft in Berlin (über Nomenklatur). Verhandlungen der Anat. Gesellsch. Dritte Versammlung in Berlin. Jena. G. Fischer. S. 2.

1889. Schlundspalten und Thymusanlage. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 155.

1889. Über das menschliche Ohrläppchen und über den aus einer Verbildung desselben entnommenen *Schmidt*schen Beweis für die Übertragbarkeit erworbener Eigenschaften. Korrespondenzblatt der deutschen Gesellsch. für Anthropologie. XX. Nr. 3.

1889. Zur Anatomie des Ohrläppchens. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 301.

1889. Die Formentwicklung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des 1. bis zum Beginn des 3. Monats. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math.-phys. Kl. Bd. XV. Nr. VIII.

1889. Über die Entwicklung des Riechlappens und des Riechganglions und über diejenige des verlängerten Markes. Verhandlungen der Anat. Versammlung Berlin.

1890. Bemerkungen über die ärztliche Vorprüfung vom Standpunkte des anatomischen Unterrichts. Anat. Anzeiger, Jahrgang V. S. 614.

1890. Der Kongress für internationale Medizin in Kopenhagen (1884) und die damalige Wahl Washingtons als Versammlungsort. (Als Manuskript gedruckt.)

1890. Bemerkung zu dem Aufsatz von Swiecicki. (Ohrläppchenfissuren). Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 300.

1890. Histogenese und Zusammenhang der Nervenelemente. Referat in der anat. Sektion des intern.-mediz. Kongresses in Berlin. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. Suppl. Bd. S. 95.

1890. Die Entwicklung des menschlichen Rautenhirns vom Ende des 1. bis zum Beginn des 3. Monats. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XVII. Nr. I.

1891. Versuche über die Lymphwege des Auges von Karl Merian †. Herausgegeben von W. His. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 108.

1891. Über Verwertung der Photographie zu Zwecken wissenschaftlicher Forschung. Anat. Anzeiger, Jahrgang VI. S. 25.

1891. Zur Frage der Längsverwachsung von Wirbeltierembryonen. Verhandlungen der anat. Gesellsch. auf der 5. Vers. zu München. Anat. Anzeiger. Jena, Fischer. S. 70.

1891. Der Traktus thyreoglossus und seine Beziehungen zum Zungenbein. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1891. S. 26.

1891. Schriftstücke betreffend die Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte.

1. Denkschrift über die Statuten der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte neben einem Entwurf neuer Statuten.
2. Zweiter Bericht an den Vorstand der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte betreffend die Statutenfrage.
3. Vorstandsbericht an die Mitglieder der Gesellschaft betreffs einer Revision der Statuten und den Entwurf einer Geschäftsordnung.
4. Dritter Bericht an den Vorstand und
5. Statuten der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. Entwurf des Vorstandes etc.

1891. Offene Fragen der pathologischen Embryologie. Internationale Beiträge zur wissenschaftl. Medizin. Festschrift für Rud. Virchow. Bd. I. Berlin. Hirschwald.

1892. Der mikrophotographische Apparat der Leipziger Anatomie. 4°. Leipzig, F. C. W. Vogel.

1892. Zur allgemeinen Morphologie des Gehirns. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 346.
1892. Eröffnungsrede bei der 6. Versammlung der anat. Gesellschaft in Wien (Allgemeine Hirnmorphologie). Verhandlungen der anat. Gesellsch. auf der 6. Versammlung in Wien. Anat. Anzeiger.
1892. Zur Erinnerung an Wilhelm Braune. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 231.
1892. Le Développement de la physiognomie de l'homme et des animaux. Compt. Rend. 75 sess. Sociét. helvét. sc. nat. Basel.
1892. Die Entwicklung der menschlichen und tierischen Physiognomien. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 384.
1892. Zur Nomenklatur des Gehirns und Rückenmarks. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1892. S. 425.
1893. Vorschläge zur Einteilung des Gehirns. Ebenda. S. 197.
1893. Über das frontale Ende des Gehirnrohres. Ebenda. S. 172.
1893. Über den Aufbau unseres Nervensystems. Vortrag in der allgemeinen Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Nürnberg. Verhandl. der Gesellsch. Bd. I. Wieder abgedruckt in der Berliner Klinischen Wochenschrift 1893. Nr. 40.
1893. Über das frontale Ende und die natürliche Einteilung des Gehirnrohres. Verhandlungen der anat. Versammlung Göttingen. Anat. Anzeiger 1893.
1894. Über die Vorstufen der Gehirn- und Kopfbildung bei Wirbeltieren. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 313.
1894. Sonderung und Charakteristik der Entwicklungsstufen junger Selachierembryonen. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 337.
1894. Über mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildungen. Ebenda. S. 1.
1894. Besprechung eines jüngeren menschlichen Embryo. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien.
1894. Über die Verwachsung von Selachierkeimen, besonders über die Untersuchungen von Urmund und Primitivstreifen. Ebenda.
1894. Über die frühesten Stufen der Gehirnbildung bei Wirbeltieren. Akten des 11. Internat. Mediz. Kongr. Rom.
1894. Über die Charaktere sympathischer Zellen. Anat. Anzeiger. 9. Bd. S. 772.
1895. Über die wissenschaftliche Wertung veröffentlichter Modelle. Anat. Anzeiger. Bd. X. S. 358.
1895. Bemerkungen zu Prof. *Altmanns* Aufsatz über Mikrologie. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 235.
1895. *C. Ludwig*. Anat. Anzeiger, Bd. X. S. 591.
1895. *Carl Ludwig* und *Karl Thiersch*. Akademische Gedächtnisrede im Auftrage der mediz. Fakultät in Leipzig. Leipzig. F. C. W. Vogel.

1895. Zum Gedächtnis an *Carl Ludwig*. Rede im Auftrag der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. gehalten in der öffentlichen Leibnitzsitzung am 14. Nov. 1895. Berichte der math. phys. Klasse der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch.

1895. Die anatomische Nomenklatur. Nomina anatomica. Eingeleitet und im Einverständnis mit dem Redaktionsausschuss erläutert von W. His. Leipzig, Veit & Co.

1895. Neue Gehirnmodelle von *F. J. Steger*. Verhandlungen der Anat. Gesellsch. auf der 9. Versammlung in Basel. Jena, Fischer. S. 104.

1895. *Johann Sebastian Bach*. Forschungen über dessen Grabstätte, Gebeine und Antlitz. Bericht an den Rat der Stadt Leipzig im Auftrage einer Kommission erstattet. 4⁰. Leipzig, F. C. W. Vogel.

1895. Anatomische Forschungen über *Johann Sebastian Bachs* Gebeine und Antlitz, nebst Bemerkungen über dessen Bilder. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften math. phys. Klasse. Bd. XXII. Nr. 5.

1895. Diskussionsbemerkung zu Retterer: Sur l'origine des follicules du tube digestif. Verhandlungen der anat. Versammlung Basel. Anat. Anzeiger.

1896. Herr *Burt Wilder* und die anatomische Nomenklatur. Anat. Anzeiger, Bd. XII. S. 446.

1897. Die Histochemischen und physiologischen Arbeiten von *Friedrich Miescher*, gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden. 2 Bände. Leipzig, F. C. W. Vogel.

1897. Les Travaux scientifiques du professeur *F. Miescher*. Bibliothèque Universelle. Archives des sciences physiques et naturelles. 102me Année 4me Période t. IV. Genève.

1897. Über den Keimhof oder Periblast der Selachier. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 1.

1897. Adress upon the development of the brain. Transactions of the Royal Academy of Medecine in Ireland 1897.

1897. Die Umschliessung der menschlichen Frucht während der früheren Zeiten der Schwangerschaft. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 399.

1897. Zur Geschichte der Gefrierschnitte. Schreiben an den Herausgeber. Anat. Anzeiger Bd. XIII. S. 331.

1898. Über Zellen und Syncytienbildung. Studien am Salmonidenkeim. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math.-phys. Kl. Bd. XXIV. Nr. V.

1898. Referat über: *Rütimeyer*. Gesammelte kleinere Schriften. Korrespondenz d. deutschen Anthrop. Gesellsch.

1899. Über Elastizität und elastisches Gewebe. Anat. Anzeiger. Bd. XV. S. 360.

1899. Protoplasmastudien am Salmonidenkeim. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XXV. Nr. III.
1899. Demonstration anatomischer Diapositive. Verhandlungen der anat. Gesellschaft auf der 13. Versammlung in Tübingen. Anat. Anz. Jena, Fischer. S. 38.
1899. Diskussionsbemerkung zu W. Flemming: Über Zellstrukturen. Ebenda.
1899. A la mémoire de *Xavier Bichat.* Im Jubelband der Société de Biologie in Paris.
1900. Über die sogenannte Amitose. Verhandlungen der anat. Gesellsch. auf der 14. Versammlung in Berlin. Anat. Anz. Jena, Fischer.
1900. Über Syncytien, Epithelien und Endothelien. Verhandlungen der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Aachen.
1900. *Richard Altmann †.* Anat. Anzeiger, Bd. XVIII. S. 589.
1900. Lecithoblast und Angioblast. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math. phys. Kl. Bd. XXVI. Nr. IV.
1900. Développement de la substance grise de l'écorce cérébrale. XIII. Congrès international de Médecine. Paris 1900. Compte rendu de la Section d'Histologie et d'Embryologie. S. 36.
1901. Das Prinzip der organbildenden Keimbezirke und die Verwandtschaften der Gewebe. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 307 ff.
1901. Antrag der Königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften auf Bestellung einer Fachkommission für menschliche und tierische Entwicklungsgeschichte und für Anatomie des Gehirns, vorgelegt der internationalen Association der Akademien in Paris. Berichte der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. Bd. 53, März 1901.
1901. Über wissenschaftliche Zentralanstalten und speziell über Zentralanstalten zur Förderung der Gehirnkenntnis. Berichte der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. Bd. 53. S. 413 ff. Sitzung vom 1. Juli.
1901. Beobachtungen zur Geschichte der Nasen- und Gaumenbildung beim menschlichen Embryo. Abhandlungen der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig. Bd. XXVII. Nr. III.
1902. Die Bildung d. Somatopleura und die Gefässe beim Hühnchen. Anat. Anzeiger. Bd. 21. S. 319.
1902. Zur Vorgeschichte des deutschen Kartells und der internationalen Association der Akademien. Berichte der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math. phys. Kl. Sonderheft 1902.
1903. Bericht an die k. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften über die am 5. Juni 1903 in London abgehaltene Sitzung der von der internationalen Association der Akademien niedergesetzten Kommission zur Gehirnerforschung, erstattet von den Delegierten *Paul Flechsig* und *Wilhelm His.* Berichte der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math. phys. Kl. zu Leipzig. Sitzung vom 8. Juni 1903.

1903. Die Zeit in der Entwickelung der Organismen. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. XVI.

1903. *Wiederabdruck* des Programmes vom Jahr 1865 über Häute und Höhlen des Körpers. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 369.

1903. Studien an gehärteten Leichen über Form und Lagerung des menschlichen Magens. Mit Tafeln. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. S. 345 ff.

1904. Antrag der von der internationalen Association der Akademien niedergesetzten Kommission für Gehirnforschung (der Generalversammlung der Association in London zum 25. Mai vorgelegt). Leipzig, Teubner.

1904. Protokolle der von der internationalen Association der Akademien niedergesetzten Zentralkommission für Gehirnforschung. Bericht der k. sächsischen Gesellsch. der Wissensch. math. phys. Kl. Sitzung vom 11. Januar 1904.

1904. Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während des ersten Monats. Untersuchungsergebnisse. Mit 115 Abbildungen im Text. 8⁰. Leipzig, S. Hirzel.

Zu diesen zahlreichen Publikationen kommt noch die Herausgabe des Archives für Anatomie und Physiologie und zwar von dessen *Anatomischer Abteilung*. Bald nach dem Antritt des Lehramtes in Leipzig gründete Wilhelm His eine „Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte“. Der erste Band erschien im Jahre 1876 bei Veit & Comp. in Leipzig, herausgegeben von *His* und *Braune*. Der zweite Band wurde 1877 veröffentlicht. Aber noch in dem nämlichen Jahre wurde die Zeitschrift auf den Vorschlag von *Du Bois-Reymond* mit dem Archiv für Anatomie und Physiologie vereinigt, welches das von *Reil, Reil* und *Autenrieth*, *J. F. Meckel, Joh. Müller, Reichert* und *Du Bois-Reymond* herausgegebene Archiv fortsetzte. Dieses Archiv mit seiner alten und berühmten Tradition wurde den Anforderungen der Zeit entsprechend in *zwei* Abteilungen getrennt: in eine Abteilung für die Physiologie und eine solche für die Anatomie. Diese anatomische Abteilung haben dann im weiteren Verlauf der Jahre die Herren *His* und *Braune* herausgegeben. Später, nach *Braunes* Ableben 1892 wurde die anatomische Abteilung von *His* allein redigiert bis zum Ende des Jahres 1903.

Es sind im ganzen 29 Bände mit zahlreichen Tafeln und Abbildungen erschienen. In diesen Bänden des Archives haben sowohl viele Forscher des In- und Auslandes ihre Arbeiten niedergelegt, als auch Wilhelm His selbst, wie dies an mehreren Stellen aus dem Schriftenverzeichnis hervorgeht.

Neben den literarischen Arbeiten von Wilhelm His verdienen die schon erwähnten Unterrichtsmodelle noch besondere Erwähnung.

Von *anatomischen* Modellen erschienen bei *F. J. Steger* in Leipzig jene bekannten in Gips hergestellten und bemalten Modelle zum Situs viscerum, wofür His eine besondere Methode der Leichenhärtung angewendet hat. Die Anmerkungen über die Form und Lage der Leber, des Pankreas, der Nieren und Nebennieren (siehe das Literaturverzeichnis 1878 S. 454) lehren ganz neue Beziehungen dieser Organe zu einander. Das anatomische Institut in Leipzig hat ferner unter der Anregung von W. His Herrn Steger seit mehr als 20 Jahren reiche Gelegenheit geboten, noch andere wertvolle Modelle als Lehrmittel herzustellen u. a. Gehirnmodelle, die His auf dem Anatomenkongress in Basel mit einigen Worten vorgelegt hat (Literatur-Verzeichnis 1895), dann Modelle über die Lage der Beckenorgane bei der Frau, über das Zwerchfell, über die Muskulatur des Dammes u. s. w. bis herauf in die jüngste Zeit als unter Anwendung des Formalins eine Reihe von Abgüssen entstanden, welche die Lage des Magens in einem neuen Lichte erscheinen lassen (siehe His, das Literaturverzeichnis 1903. S. 462).

Was die *embryologischen* Unterrichtsmodelle des Prof. W. His betrifft, so beruhen sie entweder auf der von ihm erfundenen oder auf der von *Born* abgeänderten Rekonstruktionsmethode. Die Modelle wurden zumeist in dem rühmlichst bekannten Atelier für wissenschaftliche Plastik von *Friedrich Ziegler* in Freiburg i. Br. hergestellt. Es existieren mehrere Serien. Die älteste stellt die Entwicklung des Hühnchens dar in 12 Modellen. Diese Serie stammt aus den Jahren 1867 und 1868. Eine Serie von 14 Modellen behandelt die Entwicklungsgeschichte des Lachses. Sie entstand ebenfalls um dieselbe Zeit noch in Basel.

In Leipzig folgte 1885 eine Serie von 12 Modellen über die Entwicklung des Herzens; eine reiche Serie von 16 Modellen umfasst die Anatomie menschlicher Embryonen und eine letzte mit 8 Modellen ist der Entwicklung des menschlichen Gehirns gewidmet.

Alle diese Modelle sind, abgesehen davon, dass sie ein Unterrichtsmaterial von unschätzbarem Wert darstellen, ebenso gut wissenschaftliche Urkunden für His' eigene Arbeiten, wie irgend eine literarische Abhandlung. Sie geben in ihrer plastischen Form Einzelheiten wieder, deren Schilderung in Worten oft kaum erreichbar ist. Es dürfte wenig Anatomen vergönnt gewesen sein, in so breiter und lehrreicher Weise dem akademischen Unterricht zu nützen, wie dem Begründer der Anatomie menschlicher Embryonen: *Wilhelm His.*

3.

M. le Chanoine R. Horner,

Professeur à l'Université et au Collège de Fribourg.

1842—1904.[1])

Le 24 mars dernier, les nombreux amis de M. le professeur R. Horner apprenaient avec stupéfaction qu'il venait de mourir. Beaucoup en effet ignoraient que leur ami avait voulu inaugurer ses vacances de Pâques par un court séjour dans la clinique de M. le Dr Clément qui devait lui faire subir une petite opération chirurgicale conseillée par la prudence. L'opération se fit sans incident, mais bientôt apparurent des symptômes alarmants de paralysie intestinale qu'un traitement énergique et tout le dévoûment de deux médecins, anciens élèves du patient, n'arrivèrent pas à conjurer.

M. Raphaël Horner est né le 27 mars 1842, à Essert, petit village du district de la Sarine, au dessus du Moûret, où il suivit les classes de l'école primaire. Il commença ses études classiques chez deux vénérables prêtres du canton, il les continua pendant deux ans au collège des Jésuites de Dôle pour les terminer, à partir de 1857, au collège de Fribourg.

C'est à Fribourg aussi qu'il fit ses études théologiques et qu'il fut ordonné prêtre en 1866. Avant d'entrer dans le ministère, Mgr Mermillod l'appela pour quelques semaines à Genève, comme collaborateur de la célèbre «*Correspondance de Genève*» qui devait servir de lien entre les catholiques de tous les pays. La même année, Mgr Marilley, lui confia la paroisse d'Echar-

---

[1]) D'après la Liberté et le Bulletin pédagogique.

lens, dans la Basse-Gruyère, il y fut aimé et apprécié de tous malgré le court séjour qu'il y fit. En 1869, il fut en effet appelé au poste d'aumônier et de professeur à l'école normale de Hauterive où il trouva sa voie de pédagogue et d'éducateur en devenant bientôt l'âme de cet établissement destiné à la formation des instituteurs fribourgeois. Il y passa treize ans et par la pratique et l'expérience de tous les jours, il prépara la rénovation des méthodes d'enseignement primaire dans le canton de Fribourg.

En 1882, le Conseil d'Etat le nomma aux fonctions de recteur du collège cantonal dont il se démit en 1888 pour prendre la chaire d'histoire dans le même établissement tout en continuant à s'occuper de pédagogie. Pendant vingt-six ans rédacteur du *Bulletin pédagogique*, organe de la *Société fribourgeoise d'Education,* M. Horner y développa ses idées, stigmatisant la routine, l'abus des récitations verbales, l'enseignement défectueux de la grammaire et de l'analyse et persuadant les plus réfractaires de la nécessité de l'enseignement intuitif.

Pendant son séjour à *l'Ecole normale*, M. Horner s'occupa de trois choses à côté de son enseignement: la méthodologie de l'enseignement primaire, la publication du syllabaire d'après la méthode analytico-synthétique et l'élaboration du livre de lecture, unifiant l'enseignement de la langue maternelle, de l'histoire, de la géographie, de l'instruction civique et même des notions élémentaires des sciences physiques et naturelles.

La méthode analytico-synthétique de lecture a obtenu les suffrages d'hommes compétents de la Suisse romande et de l'étranger. Le livre unique, en usage dans notre canton, a suscité des oppositions tenaces que les résultats de l'expérience ne trouvent pas irréductibles.

Nous ne pouvons entrer ici dans plus de détails sur la carrière pédagogique de notre regretté collègue, nous ajouterons seulement que dès la fondation de l'Uni-

versité, il fut appelé à enseigner sa branche favorite aux élèves de la faculté des lettres.

A côté de ses travaux professionnels M. Horner faisait partie de plusieurs commissions et de nombreuses sociétés parmi lesquelles nous ne citerons que le club alpin et la société des sciences naturelles; partout il n'avait que des sympathies. Il aimait profondément ses concitoyens et son pays. Sa récréation favorite était les voyages; mais après deux ou trois semaines employées à parcourir les pays étrangers, c'était sa Suisse toujours qu'il recommençait à visiter. Il la connaissait bien pour en avoir parcouru à pied, le bâton d'alpiniste à la main, les sites les plus enchanteurs. Les beautés de nos alpes éveillaient en lui de jeunes enthousiasmes. Les pentes gazonnées de nos montagnes fribourgeoises, la poésie du troupeau et du châlet, la petite fleur du rocher, le glacier et le chant des sources, la cabane du club alpin avaient pour lui des attraits toujours nouveaux et il n'était jamais plus heureux que lorsqu'il faisait partager ses jouissances à d'autres. Membre zélé de la section du Moléson, il en était souvent l'aumônier le dimanche de bonne heure, avant les courses et c'est à elle qu'il a voulu laisser sa petite chapelle portative.

Sans avoir fait des sciences naturelles son occupation principale, il les aimait et depuis vingt-cinq ans, soit depuis son arrivée à Fribourg, il faisait partie de la *Société fribourgeoise des sciences naturelles.* Il assistait fréquemment à nos séances, nous faisant part de ses petites observations ou nous communiquant des travaux lus par lui et qui avaient pu échapper à d'autres. Il faisait partie de la *Société helvétique* depuis 1890 et plusieurs de nos collègues se souviendront sans doute de l'avoir vu plusieurs fois pendant nos sessions annuelles. Dans ce même domaine, ajoutons qu'il fut un des fondateurs du «*Monde de la science et de l'industrie*»

et en dirigea la rédaction à l'origine. M. le prof. Horner a donné une dernière preuve de son attachement à son canton et à ses nouvelles institutions scientifiques en disposant de sa modeste fortune en faveur de notre jeune université et il est mort, estimé de tous, au moment où il venait d'entrer en fonctions comme chanoine de la collégiale de St-Nicolas, poste qui ne devait heureusement en priver ni le collège, ni l'université de Fribourg.

Prof. M. Musy.

Travaux de M. le prof. R. Horner.

1. Abrégé d'histoire suisse et de géographie moderne 1874. Imp. cath. Fribourg.
2. Guide pratique de l'instituteur: Notions de méthodologie, 1882. Poussielgue. Paris.
3. Syllabaire illustré par un ami de l'enfance. Livre du maître et de l'élève. 1886. Payot, Lausanne.
4. Tableaux muraux en rapport avec le syllabaire illustré.
5. Pourquoi une chaire de pédagogie à l'Université de Fribourg. 1889. Imp. cath. Fribourg.
6. L'enseignement de l'histoire et de la géographie dans les collèges, 1895. Libr. de l'Université. Fribourg.
7. Quelques directions pour l'enseignement du latin et du grec; 1895, Poussielgue. Paris.
8. Livre de lecture pour les écoles primaires du canton de Fribourg-Degré inférieur, moyen et supérieur de 1889 à 1899. Benziger, Einsiedeln.
9. L'enseignement des sciences dans les collèges, 1895. Imp. cath. Fribourg.
10. Sommaire d'un cours de pédagogie sur l'enseignement du cathé chisme à l'école primaire, 1896. Imp. cath. Fribourg.
11. L'enseignement des langues vivantes dans les collèges, 1896. Imp. cath. Fribourg.
12. Traduction anglaise du précédent. — The teaching of modern languages in schools and colleges, by Holmès, 1903. England, Paisley, Alexander Gardner.
13. L'enseignement de la langue maternelle au collège, 1903. Imp. cath. Fribourg.

4.

Dr. phil. Max Käch.

1875—1904.

Dr. Max Käch wurde am 22. Jan. 1875 in Entlebuch geboren. Er besuchte, nach der Uebersiedelung seiner Eltern nach Basel, die dortige Realschule und verliess dieselbe mit dem Zeugnis der Reife im Herbst 1894. Auf den Universitäten Basel und Strassburg i. E. studierte er Naturwissenschaften, speziell Mineralogie und Geologie. Im Herbst 1899 wurde ihm von der Universität Basel der Preis für die Lösung einer Preisaufgabe der philosophischen Fakultät zuerkannt. Diese Arbeit, eine Untersuchung der Porphyre zwischen Lago maggiore und Val Sesia in Oberitalien, reichte er als Dissertation ein und bestand im Sommer 1900 das philosophische Doktorexamen. Während drei Jahren war Dr. Käch Assistent, teils am geologischen Institut der Universität, teils an der geologischen Abteilung des Museums in Basel. Zu Beginn des Jahres 1904 erhielt er den Ruf nach Pará, der sein Verhängnis werden sollte. Er zog in die Fremde, um seinen wissenschaftlichen Beruf zu erfüllen, als brasilianischer Staatsgeologe und als Chef der geologischen und mineralogischen Abteilung des staatlichen Museums in *Pará* (Brasilien), das nach seinem Gründer und Leiter, unserm Landsmanne Prof. Dr. Göldi „*Museu Goeldi*“ heisst.

Drei Jahre lang nach dem formellen Abschluss seiner Studien durch das Doktor-Examen widmete Dr. Käch in Basel sich unausgesetzt seiner wissenschaftlichen Arbeit. Er vollendete seine Dissertation, dieselbe vollständig umgestaltend und zu einer stattlichen Broschüre erwei-

ternd, die in den Eclogae geologicae Helvetiae erschienen ist. Privatim und offiziell beteiligte er sich am mineralogischen Unterricht an der Universität; die Gesteinssammlung des Museums ordnete und sichtete er in vorzüglicher Weise. Für die „Wirtschaftskunde der Schweiz“ von Dr. T. Geering und Dr. Rud. Hotz schrieb Käch das Kapitel: „Der Bau der Schweiz und ihre mineralischen Rohprodukte“. Er untersuchte die Erzlagerstätten des Wallis und sammelte im Auftrag der schweizerischen geotechnischen Kommission das Material zu einer übersichtlichen Darstellung der Mineralwasserquellen und Thermen der Schweiz. Mehrere andere seiner Arbeiten sind unvollendet geblieben, von Pará sollten die Manuskripte uns zugesandt werden.

Dr. Käch arbeitete nicht rasch und leicht, aber mit grosser Sachkenntnis, Ruhe und Umsicht. Für alle Disziplinen seiner Wissenschaft hegte er reges Interesse und er verfügte über eine ausgedehnte Kenntnis der Literatur, die uns allen zu statten kam. Zum Eintritt in das Lehrfach hatte Käch keine Neigung, er hoffte, da leider im Vaterlande die Betätigung in seiner Wissenschaft ihm schwerlich Brot und Stellung verschaffen konnte, gleich einer Anzahl seiner Kollegen und Altersgenossen, im Auslande ein lohnendes Feld für seine Tätigkeit zu finden. Da kam der Ruf an das Museum nach Pará, wo unter der Direktion des Hrn. Prof. Dr. Göldi seit Jahren zwei andere Schweizer, ebenfalls Schüler der Universität Basel, Dr. Huber als Botaniker und Dr. Hagmann, der Freund Kächs, als Zoologe, erfolgreich tätig sind.

Dr. Käch kannte die Gefahren, die an der Mündung des Amazonas unter dem Aequator den Europäer bedrohen, ist doch im Herbst 1899, ebenfalls von Basel aus, *Dr. K. v. Kraatz* als Geologe nach Pará gezogen und im Mai 1900 dort dem Fieber erlegen. Doch trübe Ahnungen, die, wie uns schien, ihn wohl beschlichen

haben mögen, kämpfte er tapfer nieder und folgte der Pflicht, die der von ihm gewählte Beruf ihm auferlegte. Wir sahen, wie Dr. Käch freudig auflebte, als ob er mit seiner Ernennung in Pará ein lang ersehntes Ziel endlich erreicht hätte; mit neuem Mut und Eifer arbeitete er an der Vollendung seiner in Angriff genommenen Untersuchungen. Zu gleicher Zeit als der Draht uns die schmerzliche Nachricht brachte, dass er am 22. Mai 1904 dem Gelbfieber erlegen sei, trafen Briefe von ihm ein, die Zeugnis von seinem Wohlergehen, seiner Zufriedenheit und Schaffensfreudigkeit ablegen; er kündigt die Fertigstellung von Publikationen an und spricht von seinen Plänen, baldigst eine Expedition zur Erforschung von Goldlagerstätten im Inneren zu unternehmen — nun ruht er in fremder Erde, seine Eltern und Geschwister und seine Freunde trauern um ihn.

Prof. C. Schmidt.

Verzeichnis der Publikationen von Dr. M. Käch.

1. 1901. „*Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen in den Porphyrgebieten zwischen Luganersee und Val Sesia*". Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. VII. Nr. 2, Oktober 1901. pag. 129—135.
2. 1901. *Mikroskopische Untersuchung von Lössproben,* siehe bei A. Gutzwiller: „Der Löss des Hohröderhübels und der Wittenheimer Sandlöss". Bericht der 34. Vers. d. Oberrh. geol. Ver. in Diedenhofen am 10. April 1901, pag. 5—6; sowie: „Zur Altersfrage des Löss" Verh. der Naturforschenden Ges. in Basel, Bd. XIII, Heft 2, pag 281—283.
3. 1903. „*Der Bau der Schweiz und ihre mineralischen Rohprodukte*" *mit Literaturnachweis.* Kapitel II zu T. Geering und R. Hotz: Wirtschaftskunde der Schweiz. Zürich 1903 pag. 9—20 u. 154—155.
4. 1903. *Krystallographische Untersuchung von Chlordinitroanilin.* siehe: Waldemar Zänker „Über ein neues Chlordinitrobenzol". Inaug.-Dissert. Basel 1903 pag. 15 u. 16.
5. 1903. „*Geologisch-petrographische Untersuchung des Porphyrgebietes zwischen Lago Maggiore und Val Sesia.*" Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. VIII Nr. 1 pag. 47—164.
6. 1903. „*Notiz über einen neuen Fund von Fischschiefern im Flysch der Schweiz. Nordalpen*". Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1903, pag. 742—743.
7. 1904. *Die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura von Karl Strübin in Pratteln u. Max Käch in Pará †.* Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. XV, Heft 3.

5.

Dr. August Kottmann.

1846—1904.

Am 4. Juli starb in Mammern, wo er sich zur Kräftigung seiner Gesundheit aufhielt, an einem Herzschlag Dr. August Kottmann, Spitalarzt in Solothurn.

Am 4. März 1846 wurde August Kottmann in Solothurn geboren. Sein Vater, Spitalarzt Dr. Karl Kottmann und seine Mutter, eine Enkelin von Landammann und Bundesrat Joseph Munzinger, liessen dem Knaben eine sorgfältige Erziehung zu teil werden. Seine Schulbildung erhielt er in den städtischen Primarschulen und im Gymnasium und Lyceum der solothurnischen Kantonsschule. Schon als Schüler ragte er unter seinen Klassengenossen durch seine geistigen Fähigkeiten hervor. Die allgemein bildenden Studien fanden durch die im Herbst 1865 wohlbestandene Maturitätsprüfung ihren Abschluss und im Berufsstudium folgte August Kottmann seinem Vater und seinem Grossvater; er bildete sich zum Arzte aus. Von den acht Semestern, welche er dem medizinischen Universitätsstudium widmete, verbrachte er sechs in Bern, wo hervorragende Lehrer, wie Lücke, Klebs, Munk, Aeby und andere mächtig auf den wissensdurstigen Jüngling einwirkten. Während zwei Semestern öffneten ihm die Universitäten Tübingen und Prag ihre Pforten. Im Mai 1869 erwarb sich der junge Mediziner in Bern die Doktorwürde summa cum laude und bestand bald nachher das Staatsexamen. Auch jetzt blieb er noch in Bern, wo er als Assistent der Professoren Munk, Lücke und Breisky seine medizinischen Kenntnisse verwertete und erweiterte. Daneben

habilitierte sich Kottmann als Privatdozent an der Universität. Eine längere Studienreise führte ihn sodann nach Wien, Berlin, London, Edinburg, Paris und Holland, wo er hauptsächlich die Spitäler und ihre Einrichtungen eingehend studierte.

Im Jahre 1872 trat Dr. Karl Kottmann von der Leitung des Bürgerspitals in Solothurn zurück und die Bürgergemeinde wählte durch Ruf den Sohn zu seinem Nachfolger.

Im gleichen Jahre gründete Dr. August Kottmann ein Familienheim durch die Vermählung mit Fräulein Marie Osswald von Bern. Vier Söhne entsprossen der glücklichen Ehe, von denen zwei ihrem Vater im Berufe nachfolgten.

Als Spitalarzt entwickelte Dr. August Kottmann eine ausserordentlich segensreiche Tätigkeit bis an sein Lebensende. Unermüdlich arbeitete er an der Verbesserung der Spitaleinrichtung. Grosse Gewissenhaftigkeit, unermüdlicher Pflichteifer und ein mitfühlendes Herz für seine Kranken bildeten die Grundlagen seines Wirkens. Mit scharfer Beobachtungsgabe stellte er die Diagnosen und mit sicherer Hand führte er manche chirurgische Operation aus. Wie viele Mitmenschen verdanken ihm die Wiederherstellung ihrer Gesundheit und die Verlängerung des Lebens! Der gute Ruf des Bürgerspitals und seines tüchtigen Chefarztes drang bald in weitere und weitere Kreise. Die Zahl der Patienten wuchs von Jahr zu Jahr und ebenso die Zahl der ausgeführten Operationen und mancher junge Arzt war froh, als Assistent unter Kottmanns kundiger Leitung seine medizinischen Kenntnisse zu bereichern.

Die grosse Privatpraxis, welche er neben seiner Spitaltätigkeit besass, führte ihn in manche Familie und an manches Krankenlager, und überall wirkte er durch sein mildes, freundliches und doch dabei bestimmtes Auftreten vertrauenerweckend und beruhigend auf die Patienten. Er verstand es eben nicht bloss, die Leiden des Körpers, sondern auch diejenigen der Seele zu lindern und

zu heilen. Jüngere Kollegen zogen in schwierigen Fällen oft den erfahrenen Meister zur Konsultation herbei.

Dass ein Mann von der Tat- und Geisteskraft Kottmanns auch ins öffentliche Leben hereingezogen wurde, ist selbstverständlich. Die Stadt Solothurn beanspruchte seine Dienste als Mitglied der Gesundheits- und der Schulkommission. Das Sanitätskollegium des Kantons Solothurn schätzte ihn als hervorragendes Mitglied und als Mitglied des Kantonsrates nahm er auch am politischen Leben aktiven Anteil. Seit 1874 gehörte er der eidgenössischen Medizinalprüfungskommission in Bern an.

Dr. Kottmann war ein geistreicher und gewandter Redner und flocht gerne packenden Humor in den Fluss der Rede ein. So war er sicher, dass er in den zahlreichen Vorträgen, welche er an den ärztlichen Vereinigungen in der solothurnischen und in der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft und in der Töpfergesellschaft hielt, stets ein zahlreiches und dankbares Publikum vor sich hatte. Den Stoff zu seinen Vorträgen schöpfte er meistens aus seiner reichen beruflichen Erfahrung und seinen wissenschaftlichen Forschungen.

Ebenso gewandt wie in der Rede war Kottmann im schriftlichen Ausdruck; er führte eine elegante Feder und mit Spannung wurden seine Reisebeschreibungen, welche in der Tagespresse erschienen, gelesen. Wissenschaftliche Abhandlungen veröffentlichte er im Korrespondenzblatt für Schweizerärzte. Dieselben sind*):

1872 Fall von Ostitis der Rippen und Brustwirbel.
Fall von primären Carcinoma hepatis bei einem neunjährigen Mädchen.

1874 (Nr. 9) Auszug aus dem Bericht über die chirurgische Abteilung des Bürgerspitales von Solothurn im Jahre 1873.

1875 Fremdkörper in der Blase einer Frau.
Fremdkörper in der Vagina.

1876 Bursitis subdeltoidea.
Fall von Ruptur des Duodenums.
Condurango bei Carcinomen.

*) Nach Mitteilungen von Dr. Kurt Kottmann.

1877 Zur Behandlung der offenen Knochenbrüche.
1878 Die Sehnennaht an der Hand.
1882 Beiträge zur Gebärmutterchirurgie.
1889 Über einen Fall von Phlegmone des Armes.
1891 Über den Shock und seine Behandlung.
1888 Über die Bildung von Giften im menschlichen Organismus. Vortrag gehalten an der Jahres-Versammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft in Solothurn und gedruckt in den „Verhandlungen von Solothurn", 1888. S. 173—198.

Verschiedene andere, oben nicht angeführte Abhandlungen hielt Dr. Kottmann im Verein jüngerer Ärzte der Kantone Bern und Solothurn, dessen langjähriger Präsident er war. Referate darüber finden sich im Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte. Eine sehr beachtenswerte Arbeit lieferte Dr. Kottmann in seiner Inauguraldissertation: Die Symptome der Leukämie.*)

Die Götter haben dem Verstorbenen aber nicht bloss hervorragende Geistesgaben, sondern auch einen feinen Sinn für Musik und Kunst in die Wiege gelegt. Er liebte und übte in hohem Masse das Violinspiel und hatte es darin zu einer grossen Gewandtheit gebracht. Im Familien- und in Gesellschaftskreisen liess er namentlich in früheren Jahren gerne sein seelenvolles Geigenspiel ertönen, fand er doch im edlen Musikgenuss eine Erholung von den Anstrengungen seines Berufes.

Die letzten Lebensjahre wurden ihm getrübt durch ein Herzleiden, das sich mehr und mehr steigerte und welches ihm dann auch allzufrüh den Lebensfaden jäh abschnitt.

„Wer aber durch die Kraft des Geistes oder die Wärme des Gemütes über seinesgleichen so hervorragte, dass er nach Jahren noch mit Liebe und Bewunderung genannt wird, der hat im eigentlichen Sinne des Wortes die Kunst verstanden, das menschliche Leben zu verlängern." Mit diesen Worten hat Kottmann einen in der Töpfergesellschaft gehaltenen Vortrag über „Die

---

*) Erschienen bei Jent und Reinert. Bern 1871.

Kunst, das Leben zu verlängern" geschlossen. Diese Worte finden so recht eigentlich auf ihn selbst Anwendung. Noch lange werden in der Stadt und im Kanton Solothurn und auch in weiteren Kreisen viele Herzen in Liebe und Dankbarkeit seiner gedenken. Vielen hat er eine bleibende Lücke hinterlassen. J. Enz, Rektor.

6.

Carl Friedrich von Liliencron.

1834—1904.

Carl Friedrich von Liliencron wurde in Glückstadt am 13. Juli 1834 geboren als Sohn eines schleswig-holsteinischen Offiziers. Er widmete sich dem Apotheker-Beruf, machte seine Lehre in Flensburg und beendete seine Studien in München und Leipzig. Im Jahre 1859 kam er in die Schweiz nach Vevey und ein Jahr später nach Schaffhausen, wo er das schweizerische Staatsexamen absolvierte und das Bürgerrecht erwarb. Der als Freiherr geborene Neuschweizer fand sich in unsern demokratischen Einrichtungen gut zurecht; er machte auch mit Eifer den Militärdienst mit und brachte es bis zum Rang eines Hauptmanns. Sein Beruf und seine Liebe zu den Naturwissenschaften brachte ihn in nahe Berührung mit deren Lehrer am Gymnasium, Prof. Dr. Merklein, sowie mit den auf verschiedenen naturgeschichtlichen Gebieten tätigen Ärzten Stierlin, von Mandach, Joos u. a. Er ward Mitglied der kantonalen naturforschenden Gesellschaft und besonders eifriges Vorstandsmitglied des naturhistorischen Museums. 1864 wurde er in die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft aufgenommen. Publiziert hat er nichts. — Im Verlaufe gab er seine Apotheke auf und suchte seine vielseitigen Kenntnisse im Weinbau und in der rationellen Behandlung unserer Weine zu verwerten, doch nicht mit dem verdienten Erfolg; man weiss, was bei uns das Ausbleiben guter Jahrgänge in der Weinproduktion bedeutet. So kehrte er wieder zum Berufe zurück und

siedelte zudem Ende 1880 nach Zürich und 1898 nach Rheinfelden über, wo er am 28. September 1904 starb. Seit 1865 war er mit Fräulein Emma Ringk von Wildenberg vermählt; die Witwe, ein Sohn und zwei Töchter überleben ihn.

Die ihn gekannt, werden dem edelgesinnten, menschenfreundlichen Herrn, dem Wohlzutun und Mitzuteilen Bedürfnis und Freude war, ein gutes Andenken bewahren.

Dr. C. H. Vogler.

7.

Auguste Mayor.

1815—1904.

Le 22 avril 1904 s'est éteint à Neuchâtel le membre actif le plus âgé de la Société neuchâteloise, M. Auguste Mayor, que la vieillesse empèchait depuis longtemps d'assister aux réunions.

Né en 1815 à Neuchâtel, où il fit ses premières études et son apprentissage de commerce dans la banque Antoine Fornachon, dont son père était l'associé, il eut de bonne heure un goût prononcé pour les sciences naturelles enseignées avec éclat dans sa ville natale, depuis 1832, par son cousin-germain Louis Agassiz.

En 1836, il part pour l'Amérique et entreprend à New York un commerce lucratif d'horlogerie qui le conduit à la fortune. Aussi, en 1847, lorsque le professeur Agassiz arriva en Amérique, chargé par le roi de Prusse, Frédéric-Guillaume IV, d'une mission scientifique, A. Mayor, par sa connaissance parfaite de l'anglais et ses relations dans le pays, lui fut-il d'une grande utilité. Ils restèrent unis par les liens d'une tendre affection lorsque Agassiz fut définitivement attaché à l'Université Harvard à Cambridge près Boston. Ces rapports continuels avec un savant, dont la réputation allait toujours en grandissant, et qui était l'objet d'universelles sympathies, n'étaient pas de nature à diminuer l'attrait qu'avaient pour A. Mayor les sciences naturelles, et il applaudissait avec un intérêt passionné aux succès et aux découvertes de son cousin.

De retour en Europe en 1856, un de ses premiers soins fut de se faire inscrire en 1857 dans la Société

neuchâteloise des sciences naturelles, à laquelle il faisait part des travaux les plus remarquables de son cousin, en particulier de ses voyages d'exploration et de ses draguages dans les deux Océans qui entourent l'Amérique. Il se fit recevoir membre de la Société helvétique des sciences naturelles en 1883.

Un fait montrera à quel point existait en lui le culte de son illustre parent, dont la mort en 1873 fut pour lui un coup extrêmement sensible. Pour répondre au vœu de la famille du défunt d'ériger sur sa tombe un monument rappelant ses premiers travaux, il entreprit d'extraire, à force de bras et de peine, de la moraine médiane du glacier de l'Aar un fragment volumineux du bloc de schiste micacé, bien connu sous le nom devenu légendaire d'Hôtel des Neuchâtelois, qui abrita Agassiz et ses compagnons dans leurs premiers séjours, et le fit parvenir en Amérique. Entouré de sapins provenant de la forêt de Pierrabot, ce bloc des Alpes suisses protège le dernier sommeil de celui qui fut le principal fondateur de la Société neuchâteloise des sciences naturelles.

La veuve d'Agassiz, née Cary, sa seconde femme, une Américaine aussi distinguée par le cœur que par l'intelligence, écrivit la biographie de son mari et la publia en deux volumes. Mais tous ceux qui auraient désiré lire ce beau livre ne savaient pas l'anglais et il demeurait fermé aux nombreux amis, anciens élèves et admirateurs d'Agassiz. C'est alors que A. Mayor, malgré ses 70 ans, résolut de le traduire en français, et rendit ainsi un important service à la science, car peu de lectures sont aussi attachantes, documentées et instructives. Cette traduction a paru en 1887 à Neuchâtel, en un fort volume édité par M. A.-G. Berthoud, libraire, et magnifiquement imprimé par H. Wolfrath et Cie.

Dès lors il ne cessa de s'intéresser aux travaux du fils de son cousin, M. Alexandre Agassiz, qui employait

les loisirs que lui faisait l'exploitation de ses riches mines de cuivre natif, du Lac Supérieur, à l'étude des coraux et madrépores répandus sur notre globe. Cette étude avait passionné son père, dont les idées sur la formation des îles à coraux étaient en désaccord avec celles des naturalistes Dana et Darwin et, en fils dévoué, il cherchait à les faire triompher. Dans ce but, il entreprit l'exploration minutieuse de tous les groupes d'îles à coraux et des atolls du Pacifique et de l'Océan indien, avec sondages et draguages pour surprendre la vie animale dans les grandes profondeurs. Ces recherches, poursuivies pendant plus de trente ans, l'entraînèrent dans de longues croisières de plusieurs mois, au cours desquelles il adressait à M. Mayor des lettres contenant le résumé des observations faites, non seulement par lui, mais par les jeunes naturalistes dont il aimait à s'entourer, chacun étant chargé d'une spécialité en rapport avec ses goûts et ses aptitudes. La Société neuchâteloise avait sa part de ces communications, que M. Mayor s'empressait de traduire et ses membres étaient ainsi tenus au courant de ce qui se faisait dans ce domaine de la science, où s'est distingué un autre naturaliste neuchâtelois, le comte François de Pourtalès.

Agé de 87 ans, A. Mayor traduisait encore avec enthousiasme un discours que venait de prononcer à l'Université Harvard M. Alexandre Agassiz, continuateur de l'œuvre de son père comme directeur du grand Musée de zoologie comparée, qui porte son nom. Dans ce discours, l'orateur fait l'histoire de la fondation, par son père, de ce vaste établissement, et de ses développements successifs dus au zèle des naturalistes nationaux, aux largesses des autorités et aux dons de citoyens généreux, parmi lesquels il cite 86000 instituteurs de 17 Etats de l'Union, qui ont transmis environ 50000 frs. et, chose à noter, 1233 mineurs de plusieurs exploitations métallurgiques.

Je ne puis finir cette notice sans rappeler les aimables qualités de A. Mayor, son gracieux accueil, son infatigable complaisance, sa générosité discrète, son amour du bien et de tout progrès intellectuel.

Ls. Favre †, professeur.

8.

Prof. Dr. Viktor Merz.

1839—1904.

In stiller Zurückgezogenheit ist am 25. Mai 1904 Viktor Merz, von 1870—1893 Professor der Chemie an der Universität Zürich, infolge eines Schlaganfalls, plötzlich aus dem Leben geschieden. Ein hervorragender Gelehrter hat damit seine Laufbahn abgeschlossen und ein edler Mensch ist einem kleinen Kreise von Verwandten und Freunden und zahlreichen dankbaren Schülern entrissen worden.

V. Merz wurde am 13. Dezember 1839 in Odessa geboren, als Sohn schweizerischer Eltern. Der Vater war von Herisau, im Kanton Appenzell, die Mutter entstammte einer seit den Hugenottenverfolgungen in Genf ansässigen Familie Phillibert. Merz hatte zwei ihn überlebende Geschwister, einen Bruder und eine Schwester.

Der Knabe verbrachte die Jugendzeit im elterlichen Hause, in dem an die Krim grenzenden Taurien, am Azowschen Meere. Der Vater war als Kaufmann nach Südrussland gekommen, hatte sich aber, infolge der damaligen günstigen Verhältnisse, dem landwirtschaftlichen Grossbetriebe zugewandt.

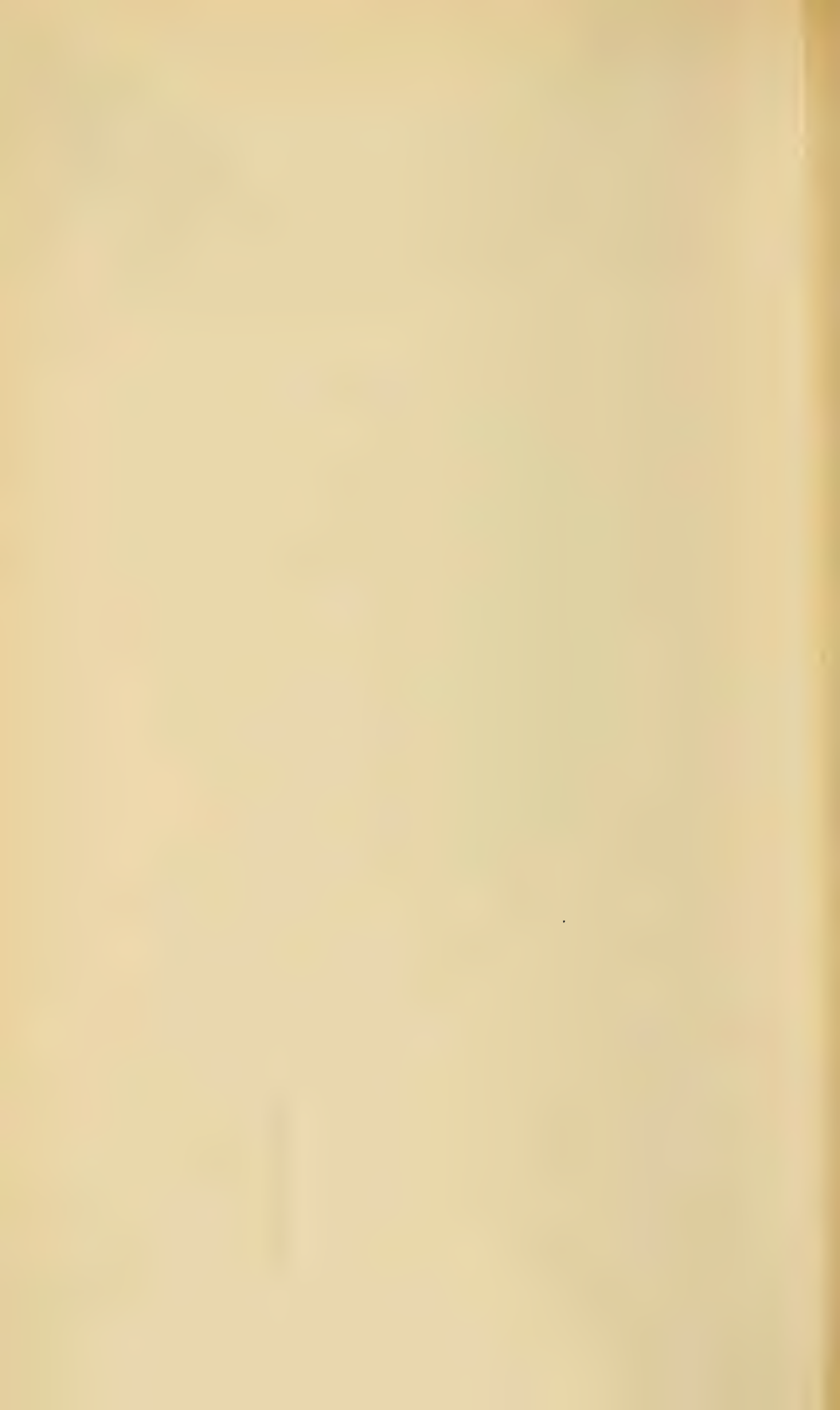
Merz wuchs somit auf dem Lande und zwar in einer Umgebung auf, wo in den vierziger Jahren die Steppen, sowohl in Bezug auf Fauna und Präriewachstum, als auch in Bezug auf Urwüchsigkeit der Menschen und Verschiedenheit der Typen, noch ein volles und anregendes Bild boten. Die Zeit seiner Jugend in Russland war für Merz eine glückliche, und sehr oft hat er in späteren Jahren in kleinerem Kreise mit warmer An-



Dr VIKTOR MERZ

1839—1904

Professor der Chemie an der Universität Zürich
von 1870—1893.



hänglichkeit die düstere Schönheit der Steppe, mit ihren unabsehbaren Flächen und dem leuchtenden Sonnenuntergange, und die tollen Ritte durch die endlosen Wiesen auf der Jagd nach Trappen und anderem Wild, lebhaft geschildert. Er erinnerte dabei auch oft an ein Bombardement, das im Krimkrieg die vereinigte französisch-englische Flotte auf die Grasschober und die Niederlassungen seines Vaters am Azowschen Meere gerichtet hatte.

Der erste Unterricht wurde V. Merz, den Verhältnissen entsprechend, im väterlichen Hause erteilt und zwar durch Herrn Bürgi,*) einen Zürcher, der Merz auch begleitete, als er im Jahre 1852 nach Zürich übersiedelte, um in die Kantonsschule einzutreten.

Nachdem Fr. Bürgi Zürich verlassen hatte, kam Merz zu einem Freunde seines Vaters, Herrn Regierungsrat Grunholzer, bei dem er bis zum Frühjahr 1858 blieb und in dessen Familie er wie ein eigener Sohn aufgenommen wurde. Auf den Wunsch seines Vaters wandte er sich zunächst dem Handelsfache zu; doch ergab sich hierbei bald, schreibt er selbst in einem Curriculum vitae, dass diese Richtung nur wenig mit seinen Neigungen übereinstimmte, weshalb er davon zurücktrat und den Naturwissenschaften ein eifriges Studium widmete. Wie das noch vorhandene Zeugnis der Kantonsschule zeigt, war Merz ein fleissiger und begabter Schüler, denn er erreichte in den meisten Fächern, im besonderen auch in den Sprachen, die besten Noten. Neben dem Französischen hatte Merz das Englische als Fremdsprache betrieben, so dass er die Schule mit der Kenntnis von vier Sprachen: Deutsch, Französisch, Englisch und

*) Bürgi studierte in Zürich bei Prof. Städeler Chemie und dann in Freiberg (Sachsen) Bergingenieur, verwaltete hiernach für ein Kölnerhaus reiche Silberminen in Mexiko und vermittelte als preussischer Konsul den Vertrag zwischen dem Präsidenten Juarez und dem General Bazaine.

Russisch, verliess, denn mit dem Russischen war er schon im väterlichen Hause, durch den Umgang mit Spielgenossen und Dienstboten, vertraut geworden.

Erst im vorletzten Jahre seiner Schulzeit scheint sich Merz, vielleicht unter dem Einfluss des ausgezeichneten Unterrichts von E. Schweizer, für das Studium der Chemie entschlossen zu haben, wie folgender Vermerk auf seinem Abgangszeugnis der oberen Industrieschule andeutet: „V. Merz hat den ganzen Unterrichtskurs der oberen Industrieschule absolviert. Er arbeitete im ersten Jahre in der kaufmännischen Richtung, ging dann aber zur chemischen Richtung über und erhält für letztere als Maturitätszeugnis die Note I."

Nach Erlangung der Maturität verliess er im Oktober 1857 die Kantonsschule und trat ins Polytechnikum ein, wo er neben theoretischer auch technische Chemie hörte und in den Laboratorien von Prof. Dr. Städeler und Prof. Dr. Bolley von Herbst 1858 bis Ostern 1860 arbeitete. Über diese Zeit berichtet Merz: „Mein Eifer für die Naturwissenschaft wandte sich, als ich im Jahre 1857 an das Polytechnikum überging, angeregt durch die Vorlesungen und das wohlwollende Entgegenkommen meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Städeler, mit besonderer Vorliebe der Chemie zu und namentlich war es der rein wissenschaftliche Teil dieses Faches, welcher mich mehr und mehr anzog."

Um einer solchen Richtung am zweckmässigsten folgen zu können, trat er im Sommer 1860 an die Universität über und betrieb seine Studien unter der Leitung von Städeler bis Ende des Sommersemesters 1861. Im Herbst 1861 wandte er sich nach München, wo er während zwei Semestern naturwissenschaftlichen Studien oblag. Neben Chemie bei Liebig hörte er Physik und Kosmologie bei Jolly, Zoologie bei v. Siebold, Allgemeine Botanik bei Nägeli und Trigonometrie bei Hierl. Von den Vorlesungen von Liebig sagt Merz im Lebens-

lauf, den er bei der Promotion verfasste, dass sie ihm stets in lebhafter Erinnerung bleiben werden. Im Herbst 1862 kehrte er nach Zürich zurück und arbeitete daselbst im Laboratorium von Städeler seine Dissertation aus. In ihrer Sitzung vom 8. Juni 1864 erteilte ihm die philosophische Fakultät, II. Sektion, der Universität Zürich, auf Grund der unter dem Titel: „Untersuchungen über das Titan, Silicium und Boron" eingereichten Dissertation, die Doktorwürde.

Im Jahre 1858, nach der Übersiedelung von Grunholzer nach Uster (Kt. Zürich), also im zweiten Semester seiner Hochschulstudien, hatte sich Merz selbständig eingerichtet. Über Merz als Student sind uns keine Einzelheiten bekannt geworden; nach allem zu schliessen, scheint er nur mit wenigen Studierenden verkehrt zu haben. Erst mit seiner Habilitation und seinem Eintritt in das Laboratorium von Johannes Wislicenus, im Jahre 1866, trat Merz, infolge seiner wissenschaftlichen Tätigkeit, so in den Vordergrund, dass wir Genaueres über ihn erfahren konnten. Die Persönlichkeit von Merz zur Zeit seiner Probevorlesung an der Universität Zürich, die am 10. Februar 1866 erfolgte, schildert einer seiner späteren Freunde folgendermassen:

Den Chemikern in dem von Wislicenus geleiteten Universitätslaboratorium II war Merz nur wenig bekannt geworden; man wusste nur, dass er ganz einsam dem Studium lebe, und man war deshalb nicht überrascht, als im Aufzuge der philosophischen Fakultät (II. Sektion) ein zwar frisch und kräftig, aber etwas schüchtern aussehender junger Mann erschien, dem man ansah, dass ihm im Laboratoriumsrock oder im bequemen Hauswams unendlich wohler war, als im schwarzen Gehrock.

Als Thema hatte er die Alkohole gewählt und er gab eine, besonders für damals sehr anziehende Vergleichung und Gegenüberstellung der ein- und mehr-

wertigen Alkohole. Im Fakultätsprotokoll findet sich über die Probevorlesung folgender Passus: Nach Anhörung der Probevorlesung des Herrn Dr. Viktor Merz pro venia legendi sprachen in der Sitzung die Herren Professoren Städeler und Wislicenus sich dahin aus, dass die Probevorlesung in Form und Inhalt als befriedigend zu erklären sei, mit Rücksicht auf die Redeweise wünschbar sei, dass Herr Dr. Merz weniger rasch spräche, um besser verstanden zu werden, dies jedoch selbstverständlich eine Sache der Zukunft sei.

Dass sein erstes angekündigtes Kolleg über „Chemie des täglichen Lebens" starke Anziehung ausgeübt habe, ist zu bezweifeln und Merz blieb deshalb den unter J. Wislicenus studierenden Chemikern vorderhand noch ein Fremder. Deshalb war die Überraschung auch eine grosse, als nach einiger Zeit J. Wislicenus mit ihm im Laboratorium erschien und ihn als zukünftigen Haus- und Laboratoriumsgenossen vorstellte. Das hatte folgende Ursache: Städeler, der Ordinarius für Chemie an der Universität Zürich, dem Merz als Schüler treu ergeben war, hatte ihn bei der Habilitation dadurch in nicht geringe Verlegenheit gebracht, dass er ihm versicherte, eine Probevorlesung würde ihm erspart bleiben, was aber nicht der Fall war, so dass Merz für dieselbe in allerkürzester Frist ein Thema auswählen und ausarbeiten musste. Dadurch fühlte er sich gekränkt und trotzdem er Städeler, sowohl als Lehrer wie auch als Forscher, stets in grossen Ehren hielt, entschloss er sich doch, in das Wislicenussche Laboratorium, in dem die neuere chemische Richtung gepflegt wurde, überzutreten.

Dieser Übertritt ins neuere chemische Lager konnte übrigens nur eine Frage der Zeit sein, denn es zeigte sich sehr bald, dass Merz ein ebenso überzeugter als eifriger Anhänger der neuen chemischen Theorien war, die damals immer kräftiger gegen die noch herrschende dualistische Anschauung und die Äquivalentformeln anstürmten.

Platz war allerdings in dem alten, einst von Löwig erbauten Universitätslaboratorium II in der Kantonsschule wenig vorhanden. Eine mächtige Kapelle im Inneren des Saales verschlang einen grossen Teil der besten Plätze der oberen Räumlichkeiten und nur im Souterrain konnten noch einige unterirdische Plätze eingerichtet werden. Das war aber gerade nach dem Wunsche von Merz. Hier konnte er frei und ungestört arbeiten, unbelästigt von jüngeren Praktikanten, und unabhängig von Zeit und Raum. Seine erste Aufgabe: Überführung der Benzolsulfosäure in Benzoësäure, durch Ersetzung der Sulfogruppe durch die Carboxylgruppe, war durchaus originell. In einer festen verschraubbaren Kupferröhre erhitzte er im Schiessofen, bei immer mehr gesteigerten Temperaturen (wobei es ihm auf Schonung der Thermometer nur wenig ankam) das innige Gemisch der beiden Na-Salze und hatte den Erfolg, zwar die Entstehung von viel Glaubersalz, aber von nur sehr wenig Benzoësäure zu konstatieren.

Durch seine Tätigkeit im Laboratorium, sein praktisches und energisches Arbeiten und durch seine mit Erfolg gekrönten Untersuchungen gelang es Merz sehr bald, den Verdacht, nur ein Stubengelehrter zu sein, von sich abzuschütteln, und bald sah man sich auch gezwungen, sein grosses Wissen, seinen Geist und seine originellen Ideen zu bewundern. Auch im gesellschaftlichen Verkehr, der in einem chemischen Laboratorium, besonders in einem solchen der alten Art, früher entstehen und sich notwendigerweise intimer gestalten musste, als in anderen akademischen Räumen, zeigte sich bald, dass der scheue einsame Gelehrte ein durchaus liebenswürdiger, der Freundschaft bedürftiger und der Freundschaft würdiger Nachbar war. Je mehr man ihn kennen lernte, um so mehr lernte man ihn schätzen und lieben. In diesen Laboratoriumsräumen wurde Merz auch mit demjenigen bekannt, der ihm im Leben in

Freundschaft am nächsten gestanden hat, nämlich mit W. Weith von Homburg a. d. Höhe, der sich im Herbst 1866 ebenfalls für Chemie an der Universität Zürich habilitierte.

In der „chemischen Harmonika", einer zwanglosen Vereinigung älterer Praktikanten, die sich unter dem Vorsitz von J. Wislicenus allwöchentlich zur Besprechung neuer Erscheinungen auf dem Gebiete der Chemie versammelte, chemische Fragen stellte und beantwortete und Vorträge und Referate über die verschiedenen Gebiete der Chemie (unorganische, analytische, technische Chemie, Fettkörper, aromatische etc.) entgegennahm, war Merz der Referent für das Gebiet der aromatischen Körper, und hier, sowie in seinem Kolleg über aromatische Verbindungen zeigte er, wie umfassend und gründlich er sich dieses durch Kekulé mit so grossem Reiz ausgestattete Gebiet zu eigen gemacht hatte. Das Laboratorium von Wislicenus war damals entschieden mehr „fett" als „aromatisch" angelegt; Merz brachte den Wendepunkt, indem er mit seinen Arbeiten und Vorträgen das Interesse an diesem neuen Gebiet weckte.

Namentlich war es Weith, der sich mit dem ganzen Feuer seiner lebhaften Natur den von Merz neu gesteckten Arbeitszielen anschloss, mit ihm die Arbeitspläne besprach und sich endlich mit ihm zu gemeinsamen Arbeiten verband. Daraus entsprang der Freundschaftsbund der beiden Forscher Merz und Weith, die mit ihren Arbeiten so viel zur Entwicklung der neueren chemischen Wissenschaft beigetragen haben und mit Altmeister J. Wislicenus den von Löwig begründeten Ruf des Zürcher Universitätslaboratoriums in glänzender Weise weiter entwickelten.

Diese fröhliche Zeit, reich an wissenschaftlichen Erfolgen, an emsiger Arbeit, diese Zeit frisch und lebhaft pulsierenden Lebens ist gewiss als der Höhepunkt in der Entwicklung von Merz zu bezeichnen, und es

ist zu bedauern, dass ihm diese glückliche Zeit nicht länger beschieden ward.

Nur allzufrüh für Merz musste Weith, der fröhliche Arbeitsgenosse und treue Freund ins Grab sinken. Merz war, als Weith im Jahre 1884 auf Ajaccio starb, getroffen wie ein Witwer, der seine geliebte Lebensgefährtin verloren hat. Wie hatte er sich an das ausgleichende, vermittelnde und anfeuernde Wort seines Freundes gewöhnt, wie fehlte ihm der edle Freund bei jeder Gelegenheit. Noch nach Jahr und Tag, als ihn schwerer Kummer plagte und ihm die Freude an der Arbeit verdarb, klang es wehmütig von seinen Lippen: O wenn doch nur Weith noch da wäre, wie ginge alles so viel schöner, glatter und freundlicher; es waren doch schöne Zeiten, die kommen nicht wieder!

Ein Gefühl der Vereinsamung kam mehr und mehr über ihn und nur seine hohe Willenskraft und sein Pflichtgefühl hielten ihn aufrecht und liessen ihn über viele Beschwerlichkeiten und Unannehmlichkeiten hinwegsehen. Im Laboratorium, in seinen eigenen und seiner Schüler Arbeiten fand er noch einige Befriedigung, aber sonst hatte er nicht mehr viel von der Welt. Einsam machte er abends seinen kleinen Spaziergang in die schöne Umgebung und setzte sich einsam in der Nacht zu seinen Büchern. Es ist nicht mehr das Gleiche, konnte er klagen, wenn ihn einer der wenigen, im Lande oder in seiner Nähe gebliebenen alten Freunde besuchte.

Bei einem dieser alten Freunde in Basel verlebte Merz, nachdem er 1893 seine Professur niedergelegt hatte, in emsiger Tätigkeit noch eine Reihe von Jahren, bis ihn zunehmende Kränklichkeit bewogen, in der stillen Häuslichkeit seines geliebten Bruders Heinrich in Lausanne einen ruhigen Lebensabend zu suchen. Seltener und spärlicher kam er noch nach Zürich, immer erfreut von den Reizen der schönen Limmatstadt und

erquickt vom Zusammensein mit einigen seiner alten Freunde. Sein unerwartet frühes, plötzliches Ende hat alle, die ihn kannten, in grosse Trauer versetzt.

Merz war das Glück der akademischen Laufbahn günstig. Als J. Wislicenus im Jahre 1870 seine Lehrkanzel an der Universität an die am Polytechnikum vertauschte, war der durch seine Arbeiten so rühmlichst bekannte Freund und Schüler desselben der gegebene Nachfolger. Am 24. März 1870 wurde Merz als neugewählter Extraordinarius in die Fakultät aufgenommen. Als dann in demselben Jahre der Ordinarius für Chemie, Prof. Städeler, sein Amt niederlegte, wurde Merz dessen Nachfolger und hatte gleichzeitig die Freude, seinen Freund und Arbeitsgenossen Weith in die Extraordinariatsstelle befördert zu sehen.*) So unähnlich Merz und Weith in ihrem Naturell waren, um so fester und um so wertvoller für beide gestaltete sich ihr Freundschaftsverhältnis.

Weith, der fröhliche, lebenslustige, von Geist und Witz übersprudelnde, überall gern gesehene Gesellschafter, der mit raschem Blick die Verhältnisse überblickte und durchschaute, mit schlagfertigem Wort überall zündend wirkte und durch grosse Beredsamkeit und Darstellungsgabe die Hörer begeisterte, wäre infolge seiner Vielseitigkeit leicht geneigt gewesen, sich in allen Gebieten des menschlichen Denkens zu verlieren und sich zu ermüden, wenn er nicht eine Korrektur und Ergänzung gefunden hätte in dem durchaus verschieden angelegten Merz.

V. Merz, zäh und ausdauernd, kaltblütig und zielbewusst, mit ausserordentlicher Arbeitslust und Arbeits-

---

*) Die Anträge, welche die philosophische Fakultät II. Sektion unterm 31. Januar 1871 an die h. Erziehungsbehörde richtete, lauteten: a) Es sei Herr Prof. extr. Merz zum ord. Professor der Chemie und Direktor des Laboratoriums zu befördern. b) Die dadurch in Erledigung kommende Stelle eines Prof. extr. sei dem Herrn Privatdozent Dr. Weith zu übertragen.

kraft begabt, wusste den immer eifrigen und enthusiastischen Weith an strenge Arbeit zu fesseln und seine überreich sprudelnden kühnen Ideen kritisch zu sichten und auf dem Boden der Tatsachen zurückzuhalten.

Merz andererseits wäre ein Einsiedler geworden oder geblieben, hätte ihm nicht Weith durch seine vielen Freunde manche nachher wert gewordene Bekanntschaft vermittelt. Früher einsilbig und wortkarg, erwärmte sich Merz mehr und mehr an seines Freundes munterem Wesen und an seinen köstlichen Spässen; früher verschlossen und einsiedlerisch, schmolz nun seine kalte Zurückgezogenheit vor dem geselligen Treiben und machte einer fröhlichen Stimmung Platz, die ihn mehr und mehr auch anderen Bekannten zugänglich machte. Ja, in vertrautem kleinem Kreise konnte er dann auftauen und feurig werden, namentlich bei chemischen Kontroversen; im besonderen konnte ihn ein lustiger chemischer Jargon, dem er selbst gern huldigte und dem er groteske Neuheiten einverleibte, oft recht fröhlich stimmen.

Da begann nun ein eifriges, zielbewusstes, angestrengtes Arbeiten der beiden Freunde, vom Morgen bis spät am Abend, fast ohne Unterbrechung, ein Arbeiten, dem Weith oft nur mit Überwindung körperlicher und geistiger Ermüdung, zu folgen vermochte. Merz kannte weder Hunger noch Ermüdung, und erst Weiths dringliche Vorstellungen brachten ihn dazu, im Laboratorium selbst ein kleines Mahl zu veranstalten. Schmackhafte Wurst aus Weiths hessischer Heimat und vom Abwart Rudi herbeigeschafftes Bier bildeten den frugalen Mittagstisch der beiden, die sich, in gutmütiger Parodie eines Ausspruchs von Wislicenus, „das bittere Brot des Privatdozenten" trefflich schmecken liessen. Nie hat sich ein Freundschaftsbund zwischen zwei hervorragenden Männern edler und uneigennütziger gestaltet, als der von Merz und Weith, die neben und

miteinander ihre und ihrer Schüler Arbeiten förderten, jeder sich neidlos freuend über des anderen Erfolge und sich gegenseitig unterstützend und anfeuernd. Die gesellige und vermittelnde Natur Weiths machte es auch möglich, dass ein dritter Vertreter der chemischen Wissenschaft, Viktor Meyer, im Freundschaftsbunde Platz fand. So lange Zürichs akademische Erinnerungen reichen, ist es wohl nicht vorgekommen, dass sich drei bedeutende Vertreter der gleichen Wissenschaft so harmonisch zusammenfanden und sich in enger Freundschaft anerkannten und förderten. Dieses schöne Verhältnis hat auch auf andere Kreise der Universität, des Polytechnikums und der Naturforschenden Gesellschaft gute und segensreiche Wirkung ausgeübt.

Im steten Austausch mit dem in Wort und Schrift gewandten Weith ergänzte und vervollkommnete Merz auch seine eigene Ausdrucksweise und gewann an Leichtigkeit im Vortrag und Stil, immerhin nicht so, dass seinen Aufsätzen nicht eine eigentümlich gedrungene, knappe Form immer erhalten blieb. An einem bestimmten Ausdruck konnte Merz, wenn er ihm besonders charakteristisch erschien, oft mit einer Zähigkeit festhalten, die seinen beweglicheren Freund in die hellste Verzweiflung bringen konnte, so dass Weith manchmal mit köstlichem Humor bemerkte, er möchte mit Merz lieber die ganze Arbeit noch einmal durchführen, als die Abhandlung darüber verfassen. Diese Schwerbeweglichkeit im Stil von Merz hat auch Kolbe wiederholt veranlasst, Abhandlungen von Merz in seinen Blumenlesen in satyrischer Weise zu besprechen. Merz ging in seinem Berufe völlig auf; sein Leben war die Chemie, das Studium seine reinste Freude und die Wissenschaft, wie er sich oft ausdrückte, seine Braut. Auch während eines 1½-jährigen Urlaubs in Neapel hat er seine Studien nicht ausgesetzt, sondern sich nebenbei noch eingehend mit Mathematik beschäftigt,

und selbst in den letzten Jahren, als er sich zu seinem Bruder zurückgezogen hatte, arbeitete er, trotz aller Ermahnungen, den ganzen Tag bis tief in die Nacht hinein, kaum dass er sich Zeit für die Mahlzeiten und einen Spaziergang gönnte. Die Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft in Berlin hat er bis Ende 1903 gehalten, seither aber nicht mehr, — „es sei nicht mehr zu bewältigen für einen älteren Mann, so viel Neues komme immer auf".

Seine freie Zeit widmete Merz, während er an der Universität Zürich wirkte, fast ausschliesslich den Laboratoriumsarbeiten. Eine einmal ins Auge gefasste Reaktion gab er nicht leicht auf. Mochten die experimentellen Schwierigkeiten noch so gross und die Ausbeuten noch so schlecht sein, alles und jedes wurde versucht, um zum angestrebten Ziele zu gelangen. Wie er selbst nur der Chemie lebte, so setzte er auch bei seinen Schülern als ganz selbstverständlich voraus, dass deren oberstes Interesse dieser Wissenschaft gelte. Im Umgange mit diesen war er voll Wohlwollen und Milde. In den Briefen seiner Schüler drückt sich allgemein eine grosse Dankbarkeit für die Mühe und die Güte aus, die er ihnen gewidmet.

In den Vorlesungen liebte er es, die sie begleitenden Experimente, die er nach Möglichkeit auf den Schluss verlegte, recht kräftig auszuführen. Da wurde weder mit Gerüchen noch mit Dämpfen gespart! Bisweilen sah man am Schlusse der Vorlesung die Gestalt des Vortragenden nur noch undeutlich in dichten Nebelschwaden. Er selbst war gegen Gerüche und Dünste gefeit; sie fochten ihn nicht an. Dagegen schien er seine stille Freude namentlich daran zu haben, wenn die Damen die Vorlesung etwas hustend verliessen! Nach Beendigung der Laboratoriumsarbeit verbrachte er die Abende mit dem Studium chemischer Zeitschriften. Während der Arbeit waren die Bücher in seinem Ar-

beitszimmer haufenweise aufgetürmt, sie bedeckten alle Möbel, die Stühle, das Sopha und den Fussboden; nur schmale Gänge führten zur Tür und zu den Fenstern. Dabei hatte er ein fabelhaftes Gedächtnis. Nicht nur kannte er die Siede- und Schmelzpunkte fast aller einigermassen bekannten Körper auswendig, sondern er wusste auch, in welchem Band und auf welcher Seite im „Beilstein“ oder in den „Berichten“ darüber referiert worden war.

Für das Studium der chemischen Literatur kamen ihm seine ausgedehnten Sprachkenntnisse sehr zu statten.

Wie schon erwähnt, beherrschte er die französische, deutsche, russische und englische Sprache, und in Calabrien, wohin seine Familie sich später wandte, erlernte er das Italienische. Alle diese Sprachen kultivierte er in ihren Literaturen noch sehr eifrig; nur das Russische war ihm nicht mehr so recht geläufig. Immerhin machte es ihm im Laboratorium manchmal Spass, als Professor den zahlreichen russischen Studierenden sein Verständnis für ihre eifrigen, nicht immer bloss rein chemischen Gespräche durch einen eingeworfenen russischen Brocken zu bekunden.

Merz war ein gerader und wahrheitsliebender Charakter. Für ihn besass nur Wert, was zur Erkenntnis der Wahrheit dienen konnte. Deshalb waren ihm auch Intriguen und krumme Wege verhasst. Wo er diesen begegnete, zog er sich zurück. Er mied jeden Kampf, zu dem ihn sein friedfertiges und scheues Wesen auch ganz ungeeignet machten. Von seinem klösterlichen Leben her waren ihm manche Eigentümlichkeiten geblieben, die nach dem Tode von Weith noch mehr als früher hervortraten. Nichts war ihm mehr zuwider als auffallend zu sein; am liebsten hätte er gegen die grosse Welt eine Tarnkappe aufgesetzt, und schrecklich war es ihm, öffentlich auftreten zu sollen. Um möglichst unauffällig durchs Leben zu wandeln, kleidete er sich

so einfach als möglich; „er möge nicht Stutzer sein“, meinte er allen Ernstes. Seine Hosen kaufte er in grossem Vorrat in einem Kleidermagazin, seine baumwollenen Schirme gleich dutzendweise auf der Jahrmesse. Diese baumwollenen Schirme boten ihm, wie er sich ausdrückte, einen doppelten Vorteil, denn sie wurden ihm nicht gestohlen, und wenn er sie als vergesslicher Professor stehen liess, was ja häufig vorkam, so war nicht viel verloren. Einen alten Strohhut, den er einst bis zum Novemberschnee beharrlich getragen hatte, legte er erst beiseite, als ihm Weith freundschaftlich mitteilte, dass den Kollegen „der akademische Strohhut“ zu auffällig geworden sei, immerhin mit dem Proteste, dass es doch jedem unbenommen bleiben müsse, sich der herrschenden Mode zu unterziehen oder nicht. Da er in der Wahl seiner Kleidung gleichzeitig eine gewisse Unbeholfenheit zeigte, so war er, jedoch sicher nicht mit Absicht, stets originell gekleidet, allerdings meist nach einer längst entschwundenen Mode. Und deshalb sah sich mancher auf der Strasse um und verfolgte mit den Blicken die auffällige Erscheinung des grossen, starken, breitschultrigen Mannes.

Als recht charakteristisch für die köstliche Unbeholfenheit, die Merz auch in Geldangelegenheiten zeigte, mag erwähnt werden, dass er am 22. September 1893, als er Zürich verliess, mit einem Rucksacke auf dem Bahnhof erschien. In diesem Rucksack hatte er seine Wertschriften eingepackt!

Auch Witz und Humor gingen Merz nicht ab, obschon er diese Eigenschaften nur selten hervortreten liess. Die „grosse Schafstrasse“ nannte er einen auf dem gefrorenen Zürichsee entstandenen Korso, weil es ihm sonderbar vorkam, dass die grosse Menge auf der spiegelglatten Fläche nur immer den einen Weg bebevorzugte, den zu Anfang einige Leithämmel eröffnet hatten. Sein gemütlicher Humor kam gelegentlich auch

den Studenten gegenüber zum Ausdruck. Als einige Doktoranden an einem heissen Sommernachmittag in den bekannten Kellerlaboratorien des Zürcher Universitätslaboratoriums (Katakomben genannt) Skat spielten und er zufällig dazu kam, verbeugte er sich höflich und sagte freundlichst: Ich will die Herren in ihrem Konzilium nicht stören; guten Abend, meine Herren.

Einem guten Tropfen war Merz nicht abgeneigt, dagegen genoss er mässig und konnte tapfer auf die Unmässigkeit im Essen oder Trinken schelten, die nur dazu angetan sei, dem „Dampfkessel der menschlichen Maschine", dem Magen, zu schaden. Zum Ausgehen zu einem gemütlichen Abendtrunk wählte er am liebsten späte Stunden, in denen er nicht mehr fürchten musste, lärmende Gesellschaft zu finden, und Sonntags ging er aus Angst vor dem „Populus" gar nicht aus. In späteren Jahren sah man ihn häufig abends in der alten Tonhalle allein am Tische sitzen, vor sich einen Cognac mit Siphon, zur Musik ein Bündel Dissertationen durchlesend. Dabei wollte er aber ungestört bleiben; setzten sich Bekannte oder Fremde an seinen Tisch, so verliess er das Lokal binnen kurzem. Noch viel mehr als das Zusammensein mit Kollegen vermied Merz, infolge seines Bedürfnisses nach Einsamkeit, die Gegenwart von Vertreterinnen des schönen Geschlechtes. Es wurde ihm dabei geradezu unbehaglich zu Mute, und infolgedessen räumte er vor ihnen in der Regel schleunigst das Feld. Ans Heiraten hat Merz nie gedacht, „denn seine Frau und er würden unglücklich sein", äusserte er sich. Seine Wohnung hatte er lange Zeit in einem stillen, nicht abgelegenen, aber wenig begangenen Stadtteil, dem sog. „Kratz" aufgeschlagen. Dort lebte er seit 1863 bei zwei würdigen alten Damen, einem Frl. Schmidt und ihrer Schwester Frau Dr. Bosshardt, im III. Stock eines kleinen uralten Häuschens. Bezeichnend ist, dass die beiden Damen zunächst zögerten, Merz aufzunehmen.

weil ihnen seine allzu bescheidene Erscheinung kein grosses Vertrauen einflösste. In der Folgezeit haben sie sich seiner aber in aufopferndster Weise angenommen und Merz folgte seiner, um ihn treu besorgten Gastgeberin, Frl. Schmidt (Frau Dr. Bosshardt starb schon im Jahre 1866), nach Abbruch des Quartiers nach dem Münsterplatz Nr. 5, wo er bis zu seinem Wegzug von Zürich, am 22. September 1893, wohnte. Die Behausung, die Merz im Kratz inne hatte, verdient einer kurzen Erwähnung. Auf wahren Hühnerstiegen und durch gewundene, mit allerlei mittelalterlichem Zierat versehene Korridore gelangte man zu ihm, auf Burg „Malepartus", wie Weith die Bude scherzhaft genannt hatte. Hier oben war es aber wahrhaft gemütlich und säuberlich. Auf hohen Regalen, gut gebunden und etikettiert standen nicht allein fast sämtliche hervorragenden Lehr- und Handbücher und chemische Zeitschriften in bester Ordnung, sondern auch viele Werke über Mathematik, Physik, Geschichte und Literatur. Selbst humoristische und Familienblätter fehlten nicht, liebte er es doch, zur Abwechslung gut illustrierte Zeitschriften zu durchblättern, während er für politische Tagesblätter nur beschränktes Interesse hatte und selbst von den hochgehenden Ereignissen von 1866 und 1870/71 sich wenig aufregen liess.

Merz war Weltbürger und liess jeder Nation und jedem Lande Gerechtigkeit widerfahren, und wenn er auch nicht taub war gegen Miss- und Notstände in allen Klassen und Gebieten, so wollte er es doch Berufeneren überlassen, Besserung und Hilfe zu schaffen. Hingegen übte er Wohltätigkeit im kleinen Kreis, so oft und so gut er konnte. Leider wurde er, wie es bei seiner Gutherzigkeit gar nicht anders zu erwarten war, manchmal auch nicht ohne Missbrauch angesprochen. Ein Ausspruch von ihm lautete aber, dass man genug geben müsse, wenn man helfen wolle. Gegen

unbemittelte Studierende hatte er offene Hand; gegen seine Abwärte und Laboratoriumsdiener war er voll Güte und Freigebigkeit, und nichts freute ihn mehr, als wenn er einem begabten Laboratoriumsjungen zu besserer Stellung verhelfen konnte. Oft sprach er mit warmer Ueberzeugung die Ansicht aus, dass der Staat nicht nur aus Wohltätigkeit, sondern aus ureigenstem Interesse Talente fördern und aufsuchen sollte. Verborgene Talente unter rauher Schale seien viele vorhanden und es sei jammerschade, dass so viele, aus Mangel an Mitteln, verkümmern müssten, während es doch der reine Zufall sei, wenn gute Anlage gleichzeitig mit den zur Ausbildung erforderlichen guten Verhältnissen gepaart seien. Er bedauerte auch sehr, dass aus seiner Heimat verhältnismässig wenige sich dem wissenschaftlichen Forscherberufe widmeten und dass äussere Umstände es manchem guten Talente unmöglich machten, die akademische Carrière zu ergreifen. Für diese Anschauung zeugt auch das grossmütige Legat, das er der Universität zugewendet hat, nachdem er schon früher, nach seinem Weggange von Zürich, seinem Amtsnachfolger verschiedene Geldsummen zur Unterstützung von Studierenden überwiesen hatte.

Merz glaubte an eine, wenn auch nicht individuelle Fortdauer nach dem Tode und gar oft beschäftigte ihn im Gespräche mit Freunden die Frage, was wohl hinter dem Schleier des Todes verborgen sei. Aber er verzichtete darauf, sich den Zustand nach dem Tode auszumalen. Ebenso verschmähte er es, sich den äusseren Formen des Christentums anzupassen, war dagegen immer, auch im Alter noch bestrebt, seine geistigen Eigenschaften weiter zu entwickeln.

Merz war nicht nur ein edler Mensch, sondern er war auch ein grosser Gelehrter und seine ausserordentlich vielfältigen und gediegenen Arbeiten sichern ihm einen bleibenden, ehrenvollen Platz in der Wissenschaft.

Aber selbst dem der Wissenschaft Näherstehenden wird es nicht leicht, ein Bild vom Umfange und der Reichhaltigkeit der wissenschaftlichen Arbeiten von Merz zu gewinnen, weil er sehr oft eine Form der Publikation gewählt hat, die zwar seiner Bescheidenheit alle Ehre macht, sich aber für die Wertung seiner Arbeitsleistung als sehr wenig geeignet erweist. Merz hat nämlich einen grossen Teil der mit seinen Schülern ausgeführten Arbeiten, trotzdem er die betreffenden Publikationen selbst geschrieben hat, unter dem alleinigen Namen der betreffenden Schüler veröffentlicht. Es verursachte daher viel Mühe, die zahlreichen Arbeiten wieder aufzufinden, was notwendig war, um die Lücken auszufüllen, welche das Bild der Forschungsarbeit von Merz unter alleiniger Berücksichtigung der unter seinem Namen veröffentlichten Arbeiten aufwies. Trotzdem nun die in dieser Weise ergänzte Liste der Veröffentlichungen die stattliche Zahl von etwa 170 Abhandlungen erreicht, so ist es doch möglich, dass einzelne Abhandlungen übersehen wurden, aber kaum solche, welche für die Wertung der Forschungsergebnisse von massgebender Bedeutung sein könnten. Eine Durchsicht der zahlreichen Arbeiten von Merz lässt sehr bald erkennen, dass sie sämtlich präparativer und synthetischer Natur sind, spekulative und rein theoretische Arbeiten fehlen vollständig. Die überwiegende Anzahl der Arbeiten beschäftigt sich mit den aromatischen Verbindungen und eine ganze Reihe ist durch die technische Verwertung ihrer Resultate von besonderer Bedeutung geworden. Durch die Richtung und Methodik seiner Arbeiten erscheint Merz als ein charakteristischer Vertreter der Entwicklungsperiode der Chemie, der er angehört hat, nämlich derjenigen Periode, in der das Hauptaugenmerk auf die Auffindung synthetischer Methoden gerichtet war, die es ermöglichen sollten, der Wissenschaft und der Technik das experimentelle Ma-

terial zur Verfügung zu stellen, dessen sie für ihre verschiedenen Zwecke bedürfen.

Nur selten hat Merz anorganische Fragen bearbeitet, am eingehendsten am Beginne seiner Forscherarbeit. In kleinen, schon vor seiner Dissertation veröffentlichten Publikationen beschäftigte er sich mit der Untersuchung einiger Mineralien aus dem Wallis und mit der Prüfung eines schweizerischen Bohnerzes auf Vanadin. Seine Dissertation behandelt ebenfalls anorganische Fragen: „Untersuchungen über das Titan, Silicium und Boron“, und enthält Beiträge zur Kenntnis der Hydratformen der Kiesel-, Bor- und Titansäure, ferner einige wichtige Beobachtungen über salzartige Verbindungen von Titandioxyd mit verschiedenen Mineralsäuren. Die späteren Publikationen mit anorganischem Inhalt sind mit Ausnahme der mit Weith zusammen veröffentlichten über die Natur der Amalgame, aus Vorlesungsversuchen*) entstanden, so z. B. die mit E. Holzmann zusammen: Über Entstehungsverhältnisse des Brom- und Jodwasserstoffs“ nnd zwei Publikationen, die von der Darstellung und den Eigenschaften des Magnesiumstickstoffs handeln.

Die ersten Untersuchungen von Merz auf organischem Gebiete beschäftigten sich mit den aromatischen Sulfosäuren und hatten den Zweck, diese leicht zugänglichen Verbindungen zur Darstellung von Karbonsäuren zu verwenden. Merz suchte dies zuerst durch Schmelzen mit Soda und Pottasche zu erreichen, und da der Erfolg ein wenig zufriedenstellender war, so unterwarf er die sulfosauren Salze der Destillation mit

---

*) Über interessante Vorlesungsversuche hat Merz verschiedene Notizen veröffentlicht, die seine Gewandtheit in der Ausführung solcher Versuche erkennen lassen. Es sei hier nur auf den schönen Versuch der Einwirkung von Antimon auf Brom hingewiesen. [Berl. Ber. 6, 1519 (1873)].

Cyankalium*) und stellte auf diese Weise zunächst Nitrile dar, welche die gesuchten Karbonsäuren durch Verseifung ergaben. Die Beschäftigung mit dem eben skizzierten Problem wurde nach zwei Richtungen zum Ausgangspunkt für eine ganze Reihe von Arbeiten. Die erste Gruppe dieser Arbeiten umfasst Untersuchungen über Sulfosäuren, die andere Arbeiten, die sich im speziellen mit den Nitrilen und den von ihnen derivierenden Karbonsäuren befassen.

Für die isomeren Monosulfosäuren des Naphthalins wurde eine rationelle Trennungsmethode aufgefunden und daran schloss sich eine eingehende Untersuchung derselben an. Merz und Weith zeigten dann, dass die α-Säure bei niedriger, die β-Säure bei höherer Temperatur entsteht und dass sich die α-Säure beim Erhitzen mit Schwefelsäure in die β-Säure umwandelt. Mit Baltzer, später mit Ebert zusammen untersuchte Merz auch die Disulfosäuren des Naphtalins, lehrte die Trennung der beiden Isomeren mit Hilfe der Kalksalze kennen und zeigte, dass die α-Säure beim Verschmelzen Dioxynaphtalin, die β-Säure aber eine Zwischenstufe, nämlich Naphtolsulfosäure gibt. Durch Reduktion der Sulfochloride führten Merz und E. Gessner die Monosulfosäuren des Naphtalins in die entsprechenden Sulfinsäuren über.

Die zweite Arbeitsgruppe enthält die Destillation der sulfosauren Salze mit Cyankalium und die Verseifung der so gewonnenen Nitrile zu Benzoësäure, Toluylsäure, Naphtoësäuren, Naphtalindicarbonsäuren u. s. w., bei welchen Untersuchungen sich im besondern auch Mühlhäuser beteiligte. Die Beschäftigung mit den aromatischen Nitrilen bewog Merz noch nach anderen Darstellungsmethoden dieser Verbindungen zu suchen. Er fand eine solche zunächst in der Fähigkeit der

---

*) Witt ersetzte später auf Vorschlag von Kopp das Cyankalium durch Ferrocyankalium. [Berl. Ber. 6, 448 (1873)].

Halogenkohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, sich beim Erhitzen mit Blutlaugensalz auf hohe Temperatur zu Nitrilen umzusetzen. Bei dieser Gelegenheit beobachtete er auch, dass Cyangas und Benzoldampf, durch glühende Röhren geleitet, Benzonitril entstehen lassen, worin sich eine merkwürdige Analogie des Cyans und der Halogene kundgibt. Da die Ausbeuten bei der Darstellung der Nitrile aus Halogenbenzolen und Ferrocyankalium sehr zu wünschen übrig liessen, nahm Merz im Jahre 1883 die von Serugham im Jahre 1854 gemachte Beobachtung wieder auf, dass Triphenylphosphat durch Destillation mit Cyankalium Benzonitril liefert. Er stellte fest, dass sich mit Hilfe dieser Reaktion aus den Phenolen manche sonst schwer zugängliche Nitrile gewinnen lassen. Gleichzeitig mit der Ausarbeitung dieser Nitrildarstellung verbesserte er auch die Gewinnung der Phenolphosphate und erweiterte unsere Kenntnisse dieser Verbindungen durch Untersuchung ihres Verhaltens gegen eine Reihe von Reagenzien. Im Anschluss an die Untersuchung der Phosphate stellte er auch aromatische Silikate und Borate dar.

Nachdem Weith gezeigt hatte, dass Nitrile auch durch Umlagerung von Isonitrilen zu erhalten sind, fand Merz, von den Formylderivaten primärer Amine ausgehend, noch eine neue Methode der Nitrildarstellung, die im Sinne folgender Gleichung erfolgt:

$$R \cdot NH \cdot CO \cdot H = H_2O + R \cdot N : C \rightarrow R \cdot C \vdots N.$$

Die für die Gewinnung der Formylderivate notwendige Ameisensäure wurde nach der, von Merz und Tibiriça zur praktischen Methode ausgearbeiteten Synthese von Berthelot aus Kohlenoxyd und Na OH dargestellt:

$$CO + Na\,OH = CO\begin{matrix}\diagup H \\ \\ \diagdown O\,Na.\end{matrix}$$

Nach dieser Methode, Einwirkung von CO auf Natronkalk, wird heute Ameisensäure auch technisch

gewonnen. Bei der Untersuchung der ameisensauren Salze zeigten Merz und Weith, dass einige derselben bei hoher Temperatur Wasserstoff verlieren und dabei in oxalsaure Salze übergehen, so dass z. B. Natriumformiat, unter möglichstem Luftabschluss schnell über 400 erhitzt, bis über 70% Natriumoxalat gibt.

Durch die Beschäftigung mit den aus Nitrilen gewonnenen Karbonsäuren wurde Merz veranlasst, die Verwendung dieser Verbindungen zu weiteren synthetischen Zwecken anzustreben. Dieses Ziel erreichte er durch Auffindung einer in Gemeinschaft mit Kollarits ausgearbeiteten Ketonsynthese, welche auf der Einwirkung von Karbonsäuren auf Kohlenwasserstoffe bei Gegenwart von Phosphorsäureanhydrid beruht:

$$C_6H_6 + HO\,CO \cdot C_6H_5 = H_2O + C_6H_5 \cdot CO \cdot C_6H_5.$$

Auf diesem Wege wurden Benzophenon, Tolylphenyl-, Cymylphenyl-, Naphtylphenyl- und Dinaphtylketon dargestellt. Diese Synthese stellte für die damalige Zeit (1873), durch Überwindung der Schwierigkeiten, welche der Gewinnung gemischter Ketone entgegenstanden, einen bedeutenden Fortschritt dar. Aber auch hier wurde sehr bald noch eine zweite Synthese angeschlossen. In Anlehnung an die Kohlenwasserstoffsynthese von Zincke zeigten Merz und Grucarevic, dass Karbonsäurechloride mit Kohlenwasserstoffen bei Gegenwart von Zink unter Bildung von Ketonen reagieren. Nach dieser Methode wurden α- und β-Naphtylketon in einer Ausbeute von 70% erhalten und in ebenfalls guter Ausbeute α- und β-Dinaphtylketon. Über die Konstitution der gewonnenen Ketone gab eine neu aufgefundene Spaltungsmethode Aufschluss. Merz zeigte nämlich, dass die Ketone durch trockene Destillation mit Natronkalk in Kohlenwasserstoff und Säure gespalten werden, Tolylphenylketon z. B. in Benzol und Toluylsäure:

$$C_6H_5 \cdot CO \cdot C_6H_4 \cdot CH_3 + Na\,OH = C_6H_6 + Na\,O \cdot CO \cdot C_6H_4 \cdot CH_3.$$

Eine von den bis jetzt besprochenen Untersuchungen unabhängige Arbeitsreihe, die vom Jahre 1868 bis in das Jahr 1890 reicht und von Merz und Weith begonnen wurde, behandelt in den ersten Publikationen die Entschwefelung organischer Verbindungen, erweitert sich aber bald durch Inangriffnahme des entgegengesetzten Problems, nämlich durch Versuche zur Einführung von Schwefel in organische Verbindungen. Die Entschwefelungsversuche begannen mit der Einwirkung von Kupfer auf Sulfocarbanilid, wobei symetrisches Triphenylguanidin erhalten wurde, welches dann auch durch Erhitzen von Anilin, Diphenylharnstoff und Phosphortrichlorid synthetisiert wurde. Im Anschluss an diese Arbeiten untersuchten Merz und Weith die Zersetzungsverhältnisse des Sulfocarbanilids und verwandter Körper und stellten fest, dass beim mehrstündigen Erhitzen dieser Verbindungen symmetrische, dreifach substituierte Guanidine entstehen und dass auch Diphenylharnstoff beim Erhitzen unter Bildung der Guanidinkörper zerfällt. Die gleichzeitig durchgeführte Untersuchung der Schwefelharnstoffe ergab, dass sie durch Säuren in Senföl und Amin gespalten werden:

$$CS\begin{matrix} \diagup NH\,R \\ \diagdown NH\,R \end{matrix} = S:C:N \cdot R + H_2N \cdot R.$$

Bei unsymmetrischen Thioharnstoffen bilden sich, wie Merz und Mainzer feststellten, stets zwei Senföle und zwei Amine. Die Entschwefelung organischer Substanzen haben Merz und Weith dann auch mit anderen Metallen, wie Pb, Ag, Hg und Fe erreicht, und es wurde zum Schluss auch die Entschwefelung einiger anorganischer Salze mit Erfolg vorgenommen, so z. B. diejenige von Natriumthiosulfat zu Natriumsulfit.

In enger Beziehung zu den Untersuchungen über die Thioharnstoffe und die Guanidine stehen wohl auch

die zwei Arbeiten über Toluidin und Ditolylamin, welche von E. Girard und N. Gerber unter der Leitung von Merz durchgeführt wurden und eine ganze Reihe aromatischer Harnstoffe kennen lehrten. Die Beobachtung, dass sich Thioharnstoffe bei der Einwirkung von Schwefelkohlenstoff oder Schwefelwasserstoff auf Guanidine

$$H_5C_6N{:}C\begin{matrix}\diagup NH\,C_6H_5\\ \diagdown NH\,C_6H_5\end{matrix} + CS_2 = S{:}C\begin{matrix}\diagup NH\,C_6H_5\\ \diagdown NH\,C_6H_5\end{matrix} + C_6H_5N{:}C{:}S$$

$$H_5C_6N{:}C\begin{matrix}\diagup NH\,C_6H_5\\ \diagdown NH\,C_6H_5\end{matrix} + H_2S = S{:}C\begin{matrix}\diagup NH\,C_6H_5\\ \diagdown NH\,C_6H_5\end{matrix} + C_6H_5NH_2$$

zurückbilden, hat vielleicht den Anstoss zu den Untersuchungen gegeben, welche sich mit der Einführung von Schwefel in organische Substanzen befassen. Merz und Weith zeigten, dass Schwefel auf siedendes Anilin unter lebhafter Schwefelwasserstoffentwicklung einwirkt und zur Bildung einer schwefelhaltigen Base führt. Bei dieser Gelegenheit beobachteten sie auch, dass beim Einleiten von Wasserstoff in siedenden Schwefel reichlich Schwefelwasserstoff entsteht.

Die Base aus Anilin und Schwefel erwies sich als Thioanilin und ihre Bildung konnte durch Zusatz von Bleioxyd zur Schwefelschmelze bedeutend gefördert werden. Diese Versuche über die Einführung von Schwefel stammen aus dem Jahre 1871, wurden aber erst im Jahre 1886 fortgesetzt. In einer Arbeit von Chr. Ris wurde das Thio-β-Dinaphtylamin beschrieben und aus ihm durch Entschwefelung β-Dinaphtylcarbazol, durch Erhitzen mit oberflächlich oxydiertem Kupfer Oxy-β-dinaphtylamin gewonnen. Mit E. Holzmann zusammen untersuchte Merz die Thioderivate des Diäthyl- und Dimethylanilins, wobei der Chlorschwefel zur Einführung des Schwefels in Aufnahme kam. Aus Diphenyl-

amin wurde nach dieser Methode ein Dithioderivat erhalten, welches durch teilweise Entschwefelung das von Bernthsen aus Diphenylamin und Schwefel gewonnene Thiodiphenylamin ergab. O. Kym, der unter der Leitung von Merz die neue Schwefelungsmethode auf Dinaphtylamin, seine Homologen und auf Phenylnaphtylamine übertrug, isolierte die von diesen Basen derivierenden Disulfide und stellte durch nachträgliche Entschwefelung unter anderem Phenylnaphtylcarbazol dar. Endlich hat Merz in Gemeinschaft mit St. Onufrowicz auch die Schwefelung des β-Naphtols untersucht, wobei β-Naphtolmonosulfid und -disulfid gewonnen und durch zahlreiche Derivate charakterisiert wurden.

Einer von einer Basler Fabrik zur Verfügung gestellten grösseren Menge von Diphenylamin verdankt eine von Merz und Weith im Jahre 1873 über diese Verbindung ausgeführte Untersuchung ihre Entstehung, bei der sie das Triphenylamin entdeckten.

Auf einen Zeitraum von fast zwanzig Jahren verteilen sich die Arbeiten, die das Problem der Einführung von Halogenen in organische Verbindungen behandeln, und auch hier wurden die ersten Resultate von Merz und Weith gemeinschaftlich veröffentlicht. Die eingehendere Bearbeitung des Problems hat Merz mit einer grossen Anzahl von Schülern durchgeführt. Diese Einführung der Halogene erfolgte in der Hauptsache unter Zuhilfenahme der die Halogenisierung befördernden Halogenüberträger, im besonderen von Chlorantimon, und förderten ein ausserordentlich reiches experimentelles Material zu Tage. Die ersten Versuche behandelten die erschöpfende Chlorierung von Phenol, bei der Perchlorphenol entsteht, welche Verbindung bei dieser Gelegenheit eingehender untersucht und z. B. in Perchlorphenylenoxyd übergeführt wurde. Bei der Perchlorierung von homologen Benzolkohlenwasserstoffen zeigten Merz und Krafft, dass neben gechlorten fetten Ver-

bindungen stets Perchlorbenzol und bei der erschöpfenden Bromierung stets Perbrombenzol entsteht. Von den höher kondensierten aromatischen Kohlenwasserstoffen kann man unter geeigneten Bedingungen die vollkommen perchlorierten Derivate erhalten, die aber bei energischerer Einwirkung ebenfalls zu Perhalogenbenzol abgebaut werden. Nur einige Kohlenwasserstoffe, die den Diphenylkern enthalten, machen eine Ausnahme, weil das Perchlordiphenyl ausserordentlich beständig ist und durch Chlor selbst beim Durchleiten durch glühende Röhren nicht gespalten wird. Auf die zahlreichen, bei der Chlorierung und Bromierung von Naphtalin, Fluoren, Di- und Triphenylmethan, Anthracen, Phenanthren u. s. w. dargestellten, durch ihre Zusammensetzung merkwürdigen Halogenkohlenstoffverbindungen, wie z. B. $C_{12}Cl_{10}$, $C_{10}Cl_8$, $C_{24}Cl_{18}$, $C_{14}Cl_{10}$, $C_{15}Cl_{10}$ u. s. w. kann hier nur hingewiesen werden. Auch andere organische Verbindungen, wie Amine und Benzonitril wurden in den Kreis der Untersuchung gezogen und ergaben interessante Produkte, wie z. B. $HN(C_6Br_5)_2$, $N(C_6Cl_5)_3$ und $NC \cdot C_6Cl_5$.

Bei der Perhalogenisierung fetter Verbindungen, mit Hilfe von Chlorjod als Halogenüberträger, wurden als Endprodukte Perchlormethan, Perchloräthan, Perchlorpropan u. s. w. erhalten. Da sich diese Verbindungen jedoch beim andauernden Erhitzen auf 300—400° teilweise unter Bildung von Perchlorbenzol zersetzen, so wird letzteres unter Umständen auch bei der Perchlorierung fetter Verbindungen beobachtet. Ähnliches wurde bei der erschöpfenden Perbromierung festgestellt, da aus fetten Verbindungen sehr oft Perbrombenzol erhalten wird. Dass Perchlorbenzol unter der Einwirkung von Alkalihydroxyd sehr glatt in Perchlorphenol übergeführt werden kann, ist eine von A. Weber und N. Wolff, ebenfalls im Merzschen Laboratorium gemachte Beobachtung.

Die auf die sauerstoffhaltigen Verbindungen der Naphtalin- und Anthracenreihe ausgedehnten Halogeni-

sierungsversuche, welche die Darstellung von Oxychinonfarbstoffen anstrebten, ergaben ebenfalls eine grosse Reihe, zum Teil interessanter Verbindungen und Umsetzungen. Zuerst wurde durch Bromierung von Naphtalinsäure (Oxynaphtochinon) eine Bromnaphtalinsäure dargestellt und diese dann auch aus Naphtol aufgebaut. Durch energische Bromierung von α-Naphtol unter Jodzusatz gelangte Merz zum Bibromnaphtochinon, welches sich durch die grosse Reaktionsfähigkeit eines Bromatoms auszeichnet und bei der Einwirkung von Alkalihydroxyd in die aus Naphtalinsäure (2-Oxynaphtochinon) durch Bromierung entstehende Bromnaphtalinsäure übergeht. Die Konstitution der Verbindung wurde durch Oxydation zu Phtalsäure sichergestellt. Bei der Bromierung von α-Naphtol wurden Hexabrom- und Pentabrom-α-Naphtol erhalten. Letztere Verbindung lieferte bei der Oxydation ein beim weiteren Abbau in eine Dibromphtalsäure übergehendes Tetrabromnaphtochinon. Aus β-Naphtol entstand mit Brom bei Gegenwart von $Al\,Br_3$ ein Pentabromnaphtol, das sich durch Oxydation zunächst in ein Tetrabromnaphtochinon und dann in Tribromphtalsäure überführen liess.

Durch erschöpfende Bromierung von Orthoxylol wurde Tetrabrom-o-Xylol und durch Oxydation desselben Tetrabromphtalsäure erhalten. Die soeben beschriebenen Arbeiten sollten, wie schon erwähnt, zum Teil dem Zweck dienen, zum Naphtazarin oder einem ähnlichen Farbstoff zu gelangen. Sie wurden deshalb auch durch eine Reihe von Arbeiten ergänzt, bei denen von anderen Naphtalinabkömmlingen ausgegangen wurde. A. G. Eckstrand stellte aus Martiusgelb ein Trinitronaphtol dar und verwandelte dieses durch Reduktion in die entsprechende Triamidoverbindung. Letztere führten Merz und Diehl durch Oxydation in ein Amidodiimidonaphtol über, konnten dieses aber nicht in das zugehörige Chinon umwandeln. Auch ein zweiter, von Merz

und Diehl eingeschlagener Weg führte nicht zum Ziel. Martiusgelb wurde zu Diamidonaphtol reduziert, dieses zum Diimidonaphtol oxydiert und letzteres durch Alkalicarbonat zersetzt. Die hierbei in sehr guter Ausbeute gewonnene Naphtalinsäure gab durch Nitrieren und Reduzieren des gebildeten Mononitroderivates ein Amidooxynaphtochinon, und dieses beim Kochen mit verdünnter Salzsäure ein Dioxynaphtochinon, welches aber vom Naphtazarin verschieden war, da es, wie durch den Abbau zu Phtalsäure gezeigt wurde, sämtliche Substituenten im gleichen Benzolkern enthielt.

In Beziehung zu der schon erwähnten Darstellung von Trinitronaphtol steht wohl auch die Darstellung von Styphninsäure aus Resorcinschwefelsäure und diejenige von Trinitroorcin durch Merz und Zetter.

Durch Bromierung von Anthrachinon konnten Merz und Diehl ein Tribromanthrachinon gewinnen, welches sich in Purpurin überführen liess: auch Tetra- und Pentabromanthrachinon wurden dargestellt und auf ihr Verhalten bei der Kalischmelze untersucht. Bei der Halogenisierung von Alizarin wurden Mono-, Di-, Tri- und Tetrachlor- bezw. Brom-Alizarin isoliert, und es zeigte sich, dass bis zu den dihalogensubstituierten Alizarinen das Färbevermögen zunimmt, beim Eintritt weiterer Halogentome die Färbekraft aber sinkt und schliesslich verschwindet. In die Gruppe der von der Halogeneinführung in Chinone handelnden Arbeiten gehört auch die gemeinschaftlich mit E. Sarauw durchgeführte Untersuchung der Einwirkung von Halogenwasserstoffsäuren auf Benzochinon, in der die Entstehung halogenisierter Chinone festgestellt wurde. Mit Hafner zusammen hat Merz ferner die Chlorierung und Bromierung von aromatischen Basen bei Gegenwart von konzentrierter Schwefelsäure untersucht und nachgewiesen, dass der orientierende Einfluss der Amidogruppe durch die Schwefelsäure zum grossen Teil aufgehoben wird.

Ohne Zusammenhang mit den grossen Arbeitsgebieten von Merz stehen zwei Abhandlungen, die sich mit der Bildung aromatisch substituierter Essigsäuren, vom Acetessigester ausgehend, beschäftigen, diejenige von Lydia Sesemann über benzylierte und dibenzylierte Essigsäure und die Mitteilung von Merz und Weith über die Darstellung von Dinitrophenylessigsäure. Diese Arbeiten, die auf die Darstellung von Derivaten oder Analoga des Indigos hinzielten, wurden nicht fortgesetzt.

Die ausgedehnteste und mannigfaltigste Reihe Merzscher Arbeiten behandelt ein Problem, das Merz von 1880 an bis in seine letzten Arbeitsjahre beschäftigt hat, nämlich die Synthese aromatischer Amine aus Phenolen, an die sich die Bearbeitung einer ganzen Anzahl in Zusammenhang damit stehender anderer Fragen anschloss. Die ersten Abhandlungen, die sich mit diesem Problem beschäftigen, haben Merz und Weith gemeinschaftlich veröffentlicht (1880 und 1881) und führen folgende Titel: 1. Über die substitutionsweise Einführung von Phenolresten; 2. Über die Ätherifizierung der Phenole; 3. Über die Darstellung von Aminen aus Phenolen und Alkoholen. In der ersten Abhandlung wird gezeigt, dass beim Erhitzen mit Chlorzink, aus Anilin und Phenol Diphenylamin, aus Ammoniak und Phenol Anilin neben etwas Diphenyloxyd und Diphenylamin, aus Anilin und β-Naphtol Phenyl-β-Naphtylamin entstehen. In der zweiten wird die Einwirkung von Chlorzink auf Phenol und Naphtole beschrieben und die Bildung von Phenyl- und Naphtoläther nachgewiesen. In der dritten berichten die beiden Forscher über die Darstellung von primären Aminen aus Phenolen beim Ersatz des Chlorzinkammoniaks durch Ammoniumacetat oder durch Anwendung von feuchtem Chlorcalciumammoniak; ferner teilen sie mit, dass Chlorzinkanilin mit Amylalkohol unter Bildung eines kernsubstituierten Anilins, nämlich von Amylanilin reagiert. Alle

diese, sowohl theoretisch als technisch wichtigen Reaktionen sind in der Folgezeit von Merz und seinen Schülern ausführlich bearbeitet worden.

Am wenigsten zahlreich sind die Untersuchungen über die aromatischen Äther. Merz und H. v. Niederhäusern suchten nach neuen Methoden zur Gewinnung dieser Verbindungen und fanden eine solche in der trockenen Destillation von Phenolaten und Naphtolaten. Da sich aber sowohl bei dieser Darstellung als auch bei der Einwirkung von Chlorzink auf Naphtol immer Dinaphtylenoxyd bildet, beschäftigten sich Merz und H. Walder mit der Bildung dieser Verbindung aus β-Dinaphtol und unterzogen das Dinaphtol selbst einer genaueren Untersuchung. Durch Oxydation desselben gelangten sie zur o-Oxynaphtoylbenzoësäure:

$$C_6H_4\begin{cases} CO \cdot C_{10}H_6OH \\ CO\,OH \end{cases},$$

die sie durch Schmelzen mit Ätzkali in Phtalsäure und β-Naphtol spalten konnten.

Über die Einwirkung von Chlorzink- und Chlorcalciumammoniak auf aromatische Hydroxylverbindungen liegen eine grössere Anzahl Arbeiten aus dem Merzschen Laboratorium vor. Nach Entdeckung der Reaktion wurde zunächst die infolge ihrer technischen Verwertung wichtige Einwirkung auf Naphtole sehr eingehend untersucht und daran schloss sich eine sehr sorgfältige Bearbeitung der Dinaphtylamine an. Im besonderen hat Ch. Ris das β-Dinaphtylamin durch seine Nitro- und Bromderivate genau charakterisiert. Von höheren Homologen der Phenole wurden die Kresole, Xylenole, Isobutylphenol, Isoamylphenol, Thymol und Carvacrol, Tertiärbutylphenol und o-Nitrophenol in die entsprechenden Amine übergeführt, und von allen diesen Basen wurden zahlreiche Derivate dargestellt. Auch die Möglichkeit, aus Alko-

holen der Grenzreihe durch Einwirkung von Chlorzinkammoniak fette Amine darzustellen, ist von Merz und K. Gasiorowski an einigen Beispielen nachgewiesen worden.

Noch zahlreicher sind die Arbeiten, die sich an die Synthese des Amylanilins anschliessen, die Merz mit Calm zusammen ausarbeitete. Dargestellt und durch zahlreiche Salze und Substitutionsprodukte genau charakterisiert wurden folgende Basen: Amidoäthylbenzol, Amidoäthylmethylbenzol, Amidopropyl- und -isopropylbenzol, Amidoisobutylbenzol, zwei isomere Isobutyl-o-amidotoluole, p-Amido-octylbenzol, p-Amido-caprylbenzol, Amidooctyltoluol.

Im Anschluss an diese Untersuchungen über die Synthese homologer aromatischer Amine wurde auch die Methode zur Einführung von Säureresten in den Kern aromatischer Basen aufgefunden. Merz und Klingel zeigten, dass bei der Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Anilin bei Gegenwart von Chlorzink das Acetylderivat des Paraamidoacetophenons erhalten wird und dass sich aus anderen Basen entsprechende Acetylverbindungen bilden.

Wie die schon erwähnte Einwirkung von Alkoholen auf aromatische Basen wurde auch diejenige von Phenolen auf diese Basen bei Gegenwart von Chlorzink und Chlorcalcium sehr eingehend untersucht. So z. B. die Einwirkung der Naphtole auf Anilin, o- und p-Toluidin, diejenige von Anilin auf Resorcin und Hydrochinon, der Naphtole auf Naphtylamin, von Paratoluidin auf Resorcin und Hydrochinon, von Anilin auf Orcin, der Phenylendiamine und des Benzidins auf Naphtole u. s. w. Eine ganze Reihe dieser Reaktionen ergab Produkte, die technische Verwertung gefunden haben.

Auch Diamine wurden mit aromatischen Sauerstoffverbindungen in Reaktion gebracht, von den fetten im besonderen das Äthylendiamin, und die Untersuchung

der Einwirkung von Äthylendiamin auf Orthodiketone wurde dann von A. Mason mit seinen Schülern im Laboratorium von Merz weitergeführt. Durch Kombination von o-Toluylendiamin und Brenzcatechin stellte Merz Methylphenazin und mit Ch. Ris aus o-Phenylendiamin und Brenzcatechin das Phenazin selbst dar, wobei die Identität mit dem Azophenylen von Claus festgestellt wurde. Diese wichtige Synthese des Phenazins wurde bekanntlich für die Chemie dieser Verbindung von grundlegender Bedeutung. Durch Einwirkung von Äthylendiamin auf Brenzcatechin gelangten Merz und Ch. Ris zu Äthylen-o-phenylendiamin, das bei der Oxydation in guter Ausbeute Chinoxalin lieferte.

Unter der Leitung von Merz untersuchte H. Strache im Anschluss an diese Kondensationsreaktionen auch die Homologen des Äthylendiamins, das Propylendiamin und das Trimethylendiamin.

Als Endglied dieser fruchtbaren Untersuchungen entdeckte Merz im Jahre 1893 noch eine neue Bildungsweise aromatischer Amine, die er mit Paschkowezky ausarbeitete. Dieselbe beruht darauf, dass sich aromatische Monohalogenkohlenwasserstoffe und primäre Amine beim geeigneten Erhitzen mit Natronkalk zu sekundären Aminen umsetzen. Von O. Kym wurde dann gezeigt, dass bei dieser Reaktion aus α-Bromnaphtalin merkwürdigerweise nicht α-, sondern β-Naphtylaminderivate entstehen.

Im Anschluss an die besprochenen Untersuchungen über aromatische Amine hat Merz noch die Ausführung einer Reihe kleinerer Arbeiten veranlasst, so z. B. die Untersuchung der Einwirkung von Carbodiimid, dessen Entstehung aus Thioharnstoff und Quecksilberoxyd Merz und Weith aufgefunden hatten, auf Orthodiamine. Ferner die Untersuchung des Verhaltens der aus den Aminen gewonnenen Diazokörper gegenüber Salzsäure und Bromwasserstoffsäure und der bei der

Einwirkung von Stannoformiat und Zinnsalz auf Diazosalze entstehenden Produkte. Hierbei bilden sich merkwürdigerweise ziemlich grosse Mengen der Diazoimide, die C. Culmann und K. Gasiorowski unter der Leitung von Merz genauer untersuchten. Auch die Darstellung einer Reihe von Harnstoffen, die sich vom Dinaphtylamin und anderen ähnlichen Basen ableiten, ist hierher zu zählen.

Von den anderen Arbeiten von Merz sind noch die mit Ullmann und mit A. Bischler über die Kondensationsfähigkeit von parasubstituierten aromatischen Aminen mit aromatischen Aldehyden zu erwähnen, ferner die mit Finck und Schwimmer und mit Fehrmann über das Auramin durchgeführten, welche eine ganze Anzahl substituierter Auramine kennen lehrten und auch unsere Kenntnisse des Auramins selbst wesentlich förderten. Mit Ausnahme letzterer Arbeiten, ferner der im Jahre 1867 mit G. Nadler veröffentlichten kleinen Abhandlung über das Chinolinblau, einiger Beobachtungen über Viktoriablau und der Untersuchungen über nitrierte Naphtole (Heliochrysin) und halogenisierte Naphto- und Anthrachinone hat sich Merz nicht mit Farbstoffchemie beschäftigt, was bei der grossen Zahl von ihm neu dargestellter, für die Farbstoffchemie wichtiger Ausgangsprodukte immerhin als auffallend bezeichnet werden kann. Zum Schluss sei noch einer Arbeit gedacht, die keinen bestimmten Zusammenhang mit den anderen Arbeitsgebieten von Merz erkennen lässt, vielleicht aber mit der Darstellung der Amine in Beziehung zu bringen ist. Es ist dies die Synthese von Oxazolen durch Einwirkung von Säureamiden auf Bromacetophenon:

$$C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_2Br + H_2N \cdot CO \cdot H = C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot NH \cdot CO \cdot H + HBr$$

$$\underset{\displaystyle OH}{C_6H_5 - \overset{}{C}} = CH - N = \underset{\displaystyle OH}{CH} = H_2O + C_6H_5 - \overset{\displaystyle HC - N}{\overset{\| \quad \|}{C \quad CH}} \atop \diagdown O \diagup$$

Diese Synthese ist allgemein anwendbar und gestattet auch entsprechende Imidoazole abzuleiten, da die Oxazole beim Erhitzen mit conc. alcohol. Ammoniak in diese übergehen.

Überblicken wir die im Vorhergehenden in grossen Zügen skizzierte wissenschaftliche Arbeit von V. Merz, so müssen wir staunen über die reiche Förderung, welche die Chemie seiner rastlosen Tätigkeit zu verdanken hat. Seine zahlreichen, von Erfolg gekrönten Arbeiten sichern ihm denn auch für alle Zeiten einen hervorragenden Platz in der Geschichte unserer Wissenschaft, und durch seinen edlen Charakter hat er sich bei Freunden und Schülern, denen er stets ein schönes Vorbild uneigennütziger Freundschaft und aufopfernder Pflichttreue bleiben wird, ein ehrendes Denkmal errichtet.

A. Werner und O. Meister.

---

1. Verzeichnis der Publikationen von Prof. Dr. Victor Merz.

1861. Untersuchungen einiger Mineralien aus dem Wallis. Prüfung eines schweizerischen Bohnerzes auf Vanadin. Vierteljahrsschrift der Zürcher naturf. Ges. 1861, pag. 380.

1864. Untersuchungen über das Titan, Silicium und Boron. Inauguraldissertation Zürich, Mai 1864. (Vergl. Vierteljahrsschrift 1864, pag. 83.)

1866. Beiträge zur Kenntnis der Titansäure. Journal für prakt. Chemie, 99. 157.

1866. Ueber die Hydrate der Kieselsäure. Journal für prakt. Chemie, 99. 177.

1866. Ueber die Hydrate der Borsäure und ein Borsäuresulfat. Journal für prakt. Chemie, 99. 179.

1867. Zum Verhalten der Sulfosäuren. Zeitschrift für Chemie, 10. N. F. 3. 433.

1868. Zur Synthese der aromatischen Säuren. Zeitschrift für Chemie, 11. N. F. 4. 33.

1868. Ueber die Monosulfosäuren des Naphtalins. Zeitschrift für Chemie, 11. N. F. 4. 393.

1875. Ueber das Titan. Berichte, 8. 1294.

1875. Nochmals über das Titan. Berichte, 8. 1566.

1876. Vorläufige Mitteilung aus dem Universitätslaboratorium in Zürich. Berichte, 9. 1048.

1876. (Bemerkung zur Mitteilung von Stenhouse und Grove. Berichte 9. 682.) Berichte, 9. 1051. (Im Anschluss an die Veröffentlichung Berichte, 9. 1048.)

1876. Nachträgliches zur Mitteilung in diesen Berichten. 9. 1048. Berichte, 9. 1228.

1878. Korrespondenz von W. Michler aus Zürich. Berichte, 11. 518.

1880. Zur Orientierung. Berichte, 13. 594.

1883. Umwandlung von Phenolen in Nitrile und Carbonsäuren. Berichte, 16. 512.

1886. Ueber das Methylphenazin. Berichte, 19. 725.

1891. Vermerke über den Magnesiumstickstoff. Berichte, 24. 3940.

2. Verzeichnis der von Prof. Dr. Viktor Merz mit Mitarbeitern veröffentlichten Abhandlungen.

1867. *G. Nadler* und *V. Merz*, Ueber das Chinolinblau. Journal für prakt. Chemie. 100. 129.

1868. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber die Entschwefelung chemischer Verbindungen. (Vorläufige Mitteilung.) Zeitschrift für Chemie. 11. N. F. 4. 513.

1868. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber die Entschwefelung chemischer Verbindungen. (Fortsetzung.) Zeitschrift für Chemie. 11. N. F. 4. 609.

1869. *Merz* und *Weith*, (Mitteilung in der „Chemischen Harmonika") Korrespondenz von O. Meister aus Zürich, am 2. Juli 1869. Berichte, 2. 341.

1869. 1. *Merz* und *Weith*, 2. *Baltzer* und *Merz*, (Mitteilung in der „Chemischen Harmonika"). Korrespondenz von O. Meister aus Zürich, am 28. Juli 1869. Berichte, 2. 432.

1869. *V. Merz* und *W. Weith*, Neue Bildungsweisen des α-Triphenylguanidins. Berichte, 2. 621.

1869. *V. Merz* und *H. Mülhäuser*, Ueber β-Cyan- und Carboxylnaphtalin. Zeitschrift für Chemie. 12. N. F. 5. 70.

1869. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber die Entschwefelung chemischer Verbindungen. (Fortsetzung.) Zeitschrift für Chemie. 12. N. F. 5. 241.

1869. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber die Zersetzungsverhältnisse des Sulfocarbanilids und verwandter Körper. Zeitschrift für Chemie. 12. N. F. 5. 583.

1870. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber Regressivbildungen bei den trisubstituierten Guanidinen. Berichte, 3. 25.

1870. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber Entstehungsverhältnisse der Monosulfosäuren des Naphtalins. Berichte, 3. 195.

1870. *Merz und Weith*, (Mitteilung. in der „Chemischen Harmonika"). Korrespondenz von O. Meister aus Zürich, 8. März 1870. Berichte, 3. 244.

1870. *V. Merz* und *H. Mülhäuser*, Ueber die Darstellung der Naphtoësäure im Grossen. Berichte, 3. 709.

1870. *V. Merz* und *W. Weith*, (Mitteilung. in der Chem. Ges.) Korrespondenz von O. Meister aus Zürich. Berichte, 3. 808.

1870. *Merz* und *Weith*, (Chem. Ges.) Korrespondanz von O. Meister aus Zürich. 12. 12. 1870. Berichte, 3. 978.

1871. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber Thioanilin und Thiotoluidin. Berichte, 4. 384.

1871. 1. *Merz* und *Weith*, 2. *Merz* und *Coray*, (Mitteilungen in der Chem. Ges.) Korrespondenz von O. Meister, Zürich. Berichte, 4. 981.
1872. *Merz* und *Weith*, Korrespondenz von O. Meister, Zürich. Berichte, 5. 283.
1872. *M. Kollarits* und *V. Merz*, Neue Synthese des Diphenylketons. Berichte, 5. 447.
1872. *V. Merz und W. Weith*, Zur Kenntnis des Perchlorphenols. Berichte, 5. 458.
1872. 1. *Merz* und *Kollarits*, 2. *Merz* und *Weith*. (Mitteilungen in der Chem. Ges.) Korrespondenz von O. Meister, Zürich. Berichte, 5. 645—646.
1873. *V. Merz* und seine *Schüler*, Korrespondenz von O. Meister aus Zürich. Berichte, 6. 444.
1873. *M. Kollarits* und *V. Merz*, Ketone aus aromatischen Säuren und Kohlenwasserstoffen. Berichte, 6. 536.
1873. *S. Grucarevic* und *V. Merz*, Ketone aus aromatischen Kohlenwasserstoffen und Säurechloriden. Berichte, 6. 1238.
1873. *S. Grucarevic* und *V. Merz*, Spaltung einiger Ketone durch Natronkalk. Berichte, 6. 1246.
1873. *V. Merz* und *W. Weith*, Vermischte Mitteilungen. Berichte, 6. 1511—1520.
1875. *R. Ebert* und *V. Merz*, Vorläufige Mitteilung. Berichte, 8. 917.
1875. *V. Merz* und *K. Schelnberger*, Vorläufige Mitteilung. Berichte, 8. 918.
1875. *F. Krafft* und *V. Merz*, Vorläufige Mitteilung. Berichte, 8. 1045.
1875. *F. Krafft* und *V. Merz*, Ueber Reaktionsverhältnisse einiger Kohlenwasserstoffe bei durchgreifender Chlorierung. Berichte, 8. 1296.
1875. *V. Merz* und *K. Schelnberger*, Ueber aromatische Nitrile (Vorläufige Mitteilung). Berichte, 8. 1630.
1876. *R. Ebert* und *V. Merz*, Ueber zwei Disulfosäuren des Naphtalins und einige ihrer Derivate. Berichte, 9. 592.
1877. *V. Merz* und *W. Weith*, Mitteilungen aus dem Universitätslaboratorium in Zürich. Berichte, 10. 746.
1877. *V. Merz* und *Weith*, Vorläufige Mitteilungen aus dem Universitätslaboratorium in Zürich. Berichte, 10. 1232.
1877. *Th. Diehl* und *V. Merz*, Ueber Derivate des Naphtochinons. Berichte, 10. 2034.
1877. *V. Merz* und *J. Tibiriçá*, Ueber ein Verfahren Ameisensäure darzustellen. Berichte, 10. 2117.
1878. *Th. Diehl* und *V. Merz*, Ueber das Bibromnaphtochinon und die Bromnaphtalinsäure. Berichte, 11. 1064.
1878. *Th. Diehl* und *V. Merz*, Vorläufige Mitteilung. Berichte, 11. 1229.

1878. *Th. Diehl* und *V. Merz*, Ueber Derivate des α-Naphtochinons. Berichte, 11. 1314.

1878. *Th. Diehl* und *V. Merz*, Ueber die Naphtopikrinsäure und einige Derivate derselben. Berichte, 11. 1661.

1878. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber die Endprodukte bei der erschöpfenden Bromierung einiger höher molekularer Paraffine. Berichte, 11. 2244.

1878. *V. Merz* und *W. Weith*, Die Anfangsglieder der Paraffinreihe bei erschöpfender Bromierung. Berichte, 11. 2235.

1879. *Merz* und *Weith*, Korrespondenz von W. Michler aus Zürich. Berichte, 12. 677.

1879. *Merz* und *Zetter*, Korrespondenz von W. Michler aus Zürich. Berichte, 12. 681.

1879. *Merz* und *Weith*, Korrespondenz von W. Michler aus Zürich. Berichte, 12. 1925.

1879. *V. Merz* und *G. Zetter*, Ueber einige Derivate des Resorcins und Orcins. Berichte, 12. 2035.

1880. *V. Merz* und *J. Tibiriçá*, Ueber synthetische Beschaffung der Ameisensäure. Berichte, 13. 23.

1880. *Merz* und *Weith*, Korrespondenz von W. Michler aus Zürich. Berichte, 13. 209.

1880. *V. Merz* und *W. Weith*, Vorlesungsversuche. Berichte, 13. 718.

1880. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber die substitionsweise Einführung von Phenolresten. Berichte, 13. 1298.

1881. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber die Aetherifizierung der Phenole. Berichte, 14. 187.

1881. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber Amalgame. Berichte, 14. 1438.

1881. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber die Darstellung von Aminen aus Phenolen und Alcoholen. Berichte, 14. 2343.

1882. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber synthetische Oxalsäure. Berichte, 15. 1507.

1882. *V. Merz* und *W. Weith*, Ueber einige Nitroderivate des Naphtalins. Berichte, 15. 2708.

1883. *V. Merz* und *W. Weith*, I. Ueber die erschöpfende Chlorierung einiger aromatischer Substanzen. Berichte, 16. 2869.

1883. *V. Merz* und *W. Weith*, II. Ueber einige Bromverbindungen. Berichte, 16. 2890.

1884. *K. Gousiorowski* und *Merz*, Nitrile und Carbonsäuren aus aromatischen Aminen. Berichte, 17. 73.

1884. *V. Merz* und *K. Gasiorowski*, Ueber die direkte Ueberführung von Gliedern der Weingeistreihe in Amine. Berichte, 17. 623.

1885. *K. Gasiorowski* und *V. Merz*, Nitrile aus formylierten aromatischen Aminen. Berichte, 18. 1001.

1886. *V. Merz* und *C. Ris*, o- und p-Nitranilin aus den entsprechenden Nitrophenolen. Berichte, 19. 1749.

1887. *V. Merz* und *P. Müller*, Monotolyl- und Ditolylamine aus den drei isomeren Kresolen. Berichte, 20. 544.
1887. *V. Merz* und *C. Ris*, Ueber die Einwirkung von Aethylendiamin auf das Brenzcatechin. Berichte, 20. 1190.
1889. *V. Merz* und *E. Holzmann*, Ueber Entstehungsverhältnisse des Bromwasserstoffs. Berichte, 22. 867.
1893. *V. Merz* und *Paschkowezky*, Ueber eine neue Bildungsweise sekundärer aromatischer Amine. Journal für prakt. Chemie. (2) 48. 454.
1899. *V. Merz* und *H. Strasser*, Ueber die naphtylierten Benzidine. Journal für prakt. Chemie. (2) 60. 159.
1899. *V. Merz* und *H. Strasser*, Ueber naphtylierte Phenylendiamine Journal für prakt. Chemie. (2) 60. 545.
1900. *V. Merz* und *H. Strasser*, Kurze Mitteilungen. Journal für prakt. Chemie. (2) 61. 103—113.

---

3. Verzeichnis der unter dem Namen von Schülern erschienenen Publikationen

---

1873. *Lydia Sesemann*, Ueber die benzylierte und dibenzylierte Essigsäure. Berichte, 6. 1085.
1875. *O. Hausamann*, Ueber die β-Naphtoësäure. Berichte, 8. 1505.
1875. *Ennes de Souza*, Zur Kenntnis der Amalgame. Berichte, 8. 1616.
1876. *G. Ruoff*, Ueber die Ergebnisse einer erschöpfenden Chlorierung aromatischer Substanzen. Berichte, 9. 1483.
1876. *E. Gessner*, Zur Kenntnis der Naphtalinsulfinsäuren. Berichte, 9. 1500.
1876. *Emil Gessner*, Ueber die erschöpfende Einwirkung des Broms auf einige aromatische Körper. Berichte, 9. 1505.
1876. *O. Hausamann*, Ueber einige Derivate der α- und β-Naphtoësäure. Berichte, 9. 1513.
1878. *A. G. Eckstrand*, Ueber ein Trinitronaphtol. Berichte, 11. 161.
1878. *Georg Zetter*, Beiträge zur Kenntnis der Chlor- und Bromderivate des Phenanthrens. Berichte, 11. 164.
1878. *Theodor Diehl*, Beiträge zur Kenntnis der Derivate des Anthracens. Berichte, 11. 173.
1878. *Theodor Diehl*, Zur Kenntnis der Oxyanthrachinone. Berichte, 11. 183.

1878. *Theodor Diehl*, Halogenderivate des Alizarins. Berichte, 11. 187.
1881. *E. Sarauw*, Untersuchungen über das Benzolchinon und einige Derivate desselben. Annalen, 209. 93.
1882. *Heinrich v. Niederhäusern*, Ueber die Entstehungsverhältnisse einiger aromatischer Aether. Berichte, 15. 1119.
1882. *Karl Mainzer*, Ueber die Spaltungsverhältnisse gemischter aromatischer Schwefelharnstoffe durch Säuren. Berichte, 15. 1412.
1882. *Arthur Calm*, Ueber ein Amidoamylbenzol. Berichte, 15. 1642.
1882. *G. Benz*, Ueber Amidoäthylbenzol und Aethyl-o-amidotoluol. Berichte, 15. 1646.
1882. *Hans Walder*, Beiträge zur Kenntnis des β-Dinaphtols. Berichte, 15. 2166.
1883. *G. Benz*, Ueber die primären und sekundären Naphtylamine. Berichte, 16. 8.
1883. *Ernst Louis*, Ueber einige aromatische Amine. Berichte, 16. 105.
1883. *Hans Walder*, Ueber die o-Betaoxynaphtoylbenzoësäure. Berichte, 16. 299.
1883. *R. Heim*, Ueber einige Phenolester der Phosphorsäure. Berichte, 16. 1763.
1883. *R. Heim*, Ueber die Umwandlung der Phenole in Nitrile und Säuren. Berichte, 16. 1771.
1883. *Karl Mainzer*, Ueber die Spaltungsverhältnisse gemischter aromatischer Schwefelharnstoffe durch Säuren. Berichte, 16. 2016.
1883. *Emil Friedländer*, Ueber einige Derivate des α- und β-Naphtols. Berichte, 16. 2075.
1883. *Arthur Calm*, Ueber die Einwirkung des Anilins auf Resorcin und Hydrochinon. Berichte, 16. 2786.
1884. *Ch. Ris* und *A. Weber*, Ueber Derivate des β-Diphenylamins. Berichte, 17. 197.
1884. *J. Effront*, Ueber isomere Isobutyl-o-amidotoluole. Berichte, 17. 419.
1884. *A. Francksen*, Ueber Derivate des Phenpropylamins. Berichte, 17. 1220.
1884. *Adolf Pfahl*, Ueber die Konstitution des Amidoisobutylbenzols. Berichte, 17. 1232.
1884. *R. Flessa*, Ueber einige Abkömmlinge des Naphtalins. Berichte, 17. 1479.
1884. *P. Klingel*, Ueber Amidoacetophenon und verwandte Körper. Berichte, 17. 1613.
1884. *Ch. Ris*, Ueber das Phenyl-β-naphtacridin. Berichte, 17. 2029.
1884. *J. Effront*, Ueber zwei isomere Isobutyl-o-amidotoluole. Berichte, 17. 2317.
1884. *Max Philip* und *A. Calm*, Ueber Derivate des Paraoxydiphenylamins. Berichte, 17. 2431.

1884. *F. O. Blümlein*, Ueber gebromte Phtalsäuren. Berichte, 17. 2485.
1884. *F. O. Blümlein*, Einwirkung von Bromacetophenon auf Säureamide. Berichte, 17. 2578.
1885. *A. Beran*, Ueber p-Amidoctylbenzol, p-Amidocaprylbenzol und ein Amidooctyltoluol. Berichte, 18. 131.
1885. *A. Weber* und *N. Wolff*, Perchlorphenol aus Perchlorbenzol. Berichte, 18. 335.
1885. *K. Gousiorowski* und *A. Wayss*, Zur Kenntnis der Diazoverbindungen. Berichte, 18. 337.
1885. *J. Hertkorn*, Ueber Silicate der Phenole. Berichte, 18. 1679.
1885. *Eduard Kreysler*, Ueber einige Phenolester der Phosphorsäure. Berichte, 18. 1700.
1885. *Eduard Kreysler*, Reaktionsverhältnisse der neutralen Phosphorsäureester einiger Phenole. Berichte, 18. 1706.
1885. *K. Gasiorowski* und *A. Wayss*, Chlor- und Bromkohlenwasserstoffe aus aromatischen Aminen. Berichte, 18. 1936.
1885. *Carl Ullmann*, Zur Kenntnis der Derivate des Triphenylmethans. Berichte, 18. 2094.
1885. *J. Klingel*, Ueber p-Amidoacetophenon, m-Amido-m-acetyltoluol und einige Derivate dieser Körper. Berichte, 18. 2687.
1886. *A. Hatschek* und *A. Zega*, Ueber die Einwirkung von Paratoluidin auf Resorcin und Hydrochinon. Journal für prakt. Chemie. 141. N. F. 33. 209.
1886. *A. Zega* und *K. Buch*, Ueber die Einwirkung von Anilin auf Orcin. Journal für prakt. Chemie. 141. N. F. 33. 538.
1886. *Arthur T. Mason*, Beiträge zur Kenntnis der Alkylendiamine. Berichte, 19. 112.
1886. *Andrew Barr*, Ueber das Verhalten einiger Harnstoffe der aromatischen Reihe bei höherer Temperatur. Berichte, 19. 1765.
1886. *Ch. Ris*, Ueber Reaktionsverhältnisse des β-Dinaphtylamins. Berichte, 19. 2016.
1886. *Ch. Ris*, Ueber das Phenazin. Berichte, 19. 2206.
1886. *Ch. Ris*, Ueber das Thio-β-dinaphtylamin und einige Derivate desselben. Berichte, 19. 2240.
1886. *Adolf Huhn*, Beiträge zur Kenntnis der aromatischen Carbodiimide. Berichte, 19. 2404.
1886. *C. Dahm* und *K. Gasiorowski*, Condensationsprodukte aus den Carbodiimiden und Orthodiaminen. Berichte, 19. 3057.
1887. *Arthur T. Mason*, Ueber Condensationsderivate des Aethylendiamins. Berichte, 20. 267.
1887. *P. Müller*, Primäre und sekundäre Xylylamine aus Xylenolen. Berichte, 20. 1039.
1887. *Rachel Lloyd*, Ueber die Umwandlung höherer Homologen des Benzolphenols in primäre und sekundäre Amine. Berichte, 20. 1254.

1887. *Andrew Barr*, Nitrophenole und Phenylhydrazin. Berichte, 20. 1497.
1887. *E. Holzmann*, Ueber Thioderivate des Diäthyl- und Dimethylanilins. Berichte, 20. 1636.
1887. *Max Lewy*, Ueber die Einwirkung von Säureamiden auf Bromacetophenon. Berichte, 20. 2576.
1887. *Ch. Ris*, Ueber Derivate des β-Dinaphtylamins. Berichte, 20. 2618.
1887. *W. Fehrmann*, Zur Kenntnis der Auramine. Berichte, 20. 2844.
1887. *Aug. Bischler*, Condensationsprodukte aus Paratoluidin mit Paranitrobittermandelöl. Berichte, 20. 3302.
1887. *Carl Gelzer*, Ueber Derivate des p-Amidoisobutylbenzols. Berichte, 20. 3253.
1888. *Max Lewy*, Ueber die Basen aus Bromacetophenon und Säureamiden. Berichte, 21. 924.
1888. *E. Holzmann*, Ueber die Thioderivate einiger sekundärer und tertiärer aromatischer Amine. Berichte, 21. 2056.
1888. *Max Lewy*, Ueber Oxazole und Derivate. Berichte, 21. 2192.
1888. *H. Strache*, Zur Kenntnis des Propylendiamins und des Trimethylendiamins. Berichte, 21. 2358.
1888. *Otto Kym*, Ueber Thioderivate des β-Dinaphtylamins. Berichte, 21. 2807.
1888. *Carl Gelzer*, Ueber Derivate des p-Amidoisobutylbenzols. Berichte, 21. 2941.
1888. *Carl Gelzer*, Ueber Derivate des p-Amidoisobutylbenzols. II. Berichte, 21. 2949.
1888. *Stanislaus Onufrowicz*, Ueber ein β-Naphtolmonosulfid. Berichte, 21. 3559.
1889. *Culmann C.* und *K. Gasiorowski*, Ueber die Einwirkung von Zinnsalz auf Diazokohlenwasserstoffsalze und einige Reaktionen der Diazoimidokohlenwasserstoffe. Journal für prakt. Chemie. (2) 39. 97.
1889. *Ira Moore*, Ueber die Condensationsprodukte aus aromatischen Carbodiimiden und Orthodiaminen. Berichte, 22. 1635.
1889. *M. Nathanson* und *P. Müller*, Ueber Derivate und Reaktionen des Tetramethyldiamidobenzophenons. Berichte, 22, 1875.
1889. *Richard Hafner*, Ueber die Chlorierung und Bromierung des Anilins, des o- und p-Toluidins in Gegenwart überschüssiger Mineralsäuren. Berichte, 22. 2524.
1889. *Hafner*, *Richard*, Ueber die Einwirkung von Brom auf p-Toluidin in Gegenwart von konzentrierter Schwefelsäure. Berichte, 22. 2902.
1889. *Ira Moore*, Ueber die Condensationsprodukte aus aromatischen Carbodiimiden und Orthodiaminen. Berichte, 22. 3186.
1890. *Otto Kym*, Beitrag zur Kenntnis der aromatischen Harnstoffchloride. Berichte, 23. 424.
1890. *Otto Kym*, Ueber das β-Dinaphtylharnstoffchlorid und den β-Tetranaphtylharnstoff. Berichte, 23. 1540.

1890. *Otto Kym*, Ueber Thioderivate einiger aromatischer Amine. Berichte, 23. 2458.

1890. *Stanislaus Onufrowicz*, Ueber Sulfide des β-Naphtols. Berichte, 23. 3355.

1891. *E. Hartmann*, Ueber die erschöpfende Chlorierung einiger hochmolekularer Fettkörper. Berichte, 24. 1011.

1891. *A. Keller*, Ueber die Produkte der Einwirkung aromatischer Carbodiimide auf Orthodiamine. Berichte, 24. 2498.

1891. *S. Paschkowezky*, Ueber einige aromatische sekundäre Harnstoffchloride und quaternäre Harnstoffe. Berichte, 24. 2905.

1893. *S. Paschkowezky*, Ueber die Darstellung von Magnesiumstickstoff. Journal für prakt. Chemie. (2) 47. 89.

1893. *K. Jedlicka*, Ueber einige Derivate des p-Tertiärbutylphenols. Journal für prakt. Chemie. (2) 48. 97.

1893. *K. Jedlicka*, Einwirkung von Aethylendiamin auf Nitrophenole, deren Aether und corresp. Halogenverbindungen. Journal für prakt. Chemie. (2) 48. 193.

1894. *J. Finckh* und *M. Schwimmer*, Ueber Abkömmlinge des Auramins. Journal für prakt. Chemie. (2) 50. 401.

1895. *O. Kym*, Ueber eine neue Bildungsweise sekundärer aromatischer Amine. Journal für prakt. Chemie. (2) 51. 325.

9.

Dr. Hermann Pestalozzi.

1826—1903.

Hermann Pestalozzi von Zürich, geboren daselbst am 21. November 1826, durchlief die städtischen Schulen und das Gymnasium und machte Ostern 1845 seine Maturität. Ein Semester widmete er dem Studium des Rechts, trat dann im Herbst zur Medizin über, der er treu blieb und zunächst fünf Semester an der Zürcher Hochschule widmete. Hier stand er besonders mit Prosektor, nachher Professor *Hermann von Meyer* in freundschaftlichem Verkehr. Auch *K. E. Hasse*, dem prächtigen Lehrer und Pädagogen, kam er nahe, und ein späteres Zusammentreffen in Rom weckte wieder die freundlichen Erinnerungen.

Im Frühjahr 1848 zog er, unter andern mit seinen Freunden *Laurenz Sonderegger* und *Karl Zehnder* nach Würzburg und promovierte hier schon im Herbst 1848. Seine Dissertation, unter *Köllikers* Leitung gearbeitet und ihm gewidmet, handelt: „Über Aneurysmata spuria der kleinen Gehirnarterien und ihren Zusammenhang mit Apoplexie“. Im Frühjahr 1849 ging er nach Wien, Anfang August nach Prag, dann nach Berlin, von dort über Hamburg und Köln nach Paris. Im März 1850 kam er nach Zürich zurück. Hier trat er nach wenigen Tagen als Privatassistent bei Dr. *Locher-Zwingli* ein, dem Professor der chirurgischen Klinik, einem Muster von Sorgfalt und Reinlichkeit im Operieren und Verbinden und in grosser Praxis stehend. In dieser prächtigen Schule blieb er drei Jahre. Im Herbst 1850 machte er sein Staatsexamen. Im Frühjahr 1853 gründete er seinen eigenen Hausstand und seine Praxis.

Ein grosser und glücklicher Familienkreis wurde ihm zuteil und blieb ihm bis an sein Ende. Als Arzt war Dr. Pestalozzi bei seinen Patienten sehr beliebt, er machte sich als uneigennütziger Helfer um viele Kranke in Aussersihl sehr verdient und genoss bei seinen Kollegen wohlverdiente Achtung und Zutrauen. Die Praxis gab er 1882 aus Gesundheitsrücksichten auf.

Er war längere Zeit Mitglied der Militärwundschau und städtischer Arzt für die Brandstätte. Der naturforschenden Gesellschaft Zürich trat er 1854 bei und war 1857—1860 ihr Sekretär. Von 1867—1870 war er Vizepräsident und Quästor der kantonalen zürcherischen ärztlichen Gesellschaft. Manches Jahr war er Mitglied der Kuratel des Krankenmobilienmagazins, zuletzt noch ein Jahr ihr Präsident.

Eine intime hiesige Ärztegesellschaft feierte Osterdienstag 1856 ihr zwanzigjähriges Bestehen. Hiezu lud jedes Mitglied einen jungen Kollegen ein. Bei gehobener Feststimmung äusserte Dr. Hermann Pestalozzi zu Dr. *F. Horner*, es sollte auch eine Gesellschaft der jungen Ärzte Zürichs gestiftet werden. Sogleich legte Horner in begeisterter Rede das Versprechen einer solchen Schöpfung ab und mit Zuzug von noch zwei andern Kollegen ging man alsbald ans Werk und gründete die Gesellschaft jüngerer Ärzte — der Anfang der jetzigen Gesellschaft der Ärzte in Zürich. — In einer der ersten Sitzungen erklärte und zeigte Dr. Hermann Pestalozzi den damals neuen Gipsverband.

Nach langer Krankheit wurde Dr. Pestalozzi am 26. Juni 1903 vom Schlage getroffen und starb drei Tage nachher 76 Jahre alt.

Mitget. von Herrn Dr. C. Rahn-Meyer.

(Aus der Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich, Jahrg. XLVIII, 1903.)

10.

Dr Léopold de Reynier.

1808—1904.

Né à Neuchâtel, le 19 décembre 1808, Léopold Reynier étudia la médecine à l'Académie de Zurich, puis à Giessen, où il fut reçu docteur le 9 octobre 1829, à Wurzburg, à Paris et même à Londres, puis vint se fixer en 1832 dans sa ville natale et épousa en 1833 Mlle Louise Koelliker, d'une famille médicale zuricoise.

Il ne tarda pas à se faire apprécier, appartint à la Commission de Santé de la ville (1833) fut médecin-chirurgien de ville (1833—1851), membre de la Commission de Santé de l'Etat (1847—1848 et 1855—1856). Il fit partie de la Commission chargée de la réorganisation de l'hôpital bourgeois (1844), duquel il fut médecin-adjoint (1860), puis médecin en chef (1863—1872); enfin, il fit partie de la Commission de la maison de santé de Préfargier (1867—1888).

Membre pendant un certain temps de la Société neuchâteloise (1832) et jusqu'à sa mort de la Société helvétique des sciences naturelles (1834), dernier survivant de tous ceux qui avaient pris part en 1837 à la première session de celle-ci dans nos murs, il fut nommé en souvenir de ce fait membre honoraire de celle de Neuchâtel et reçut à La Coudre, où il vivait alors, de la Société helvétique dont il était depuis longtemps un des *seniores*, un télégramme lors de la 3me session de cette grande Société en notre ville.

Il fit également partie de la Société médicale de Neuchâtel (1853), dont il devint successivement vice-président puis président, et de la Société neuchâteloise des sciences médicales, dont il fut deux fois président.

Le 1er avril 1865, il reçut de Berlin, ainsi que son frère Henri, des lettres de noblesse, pour eux et leurs descendants.

Il eut la joie de voir son fils Ernest, puis son petit-fils Edmond, s'établir comme médecins à Neuchâtel, et tout récemment deux autres de ses petits-fils, Léopold de Reynier et Rodolphe de Merveilleux, reçus docteurs, l'un à Bâle et l'autre à Berne. Il fut également bien sensible au témoignage d'affection que lui offrirent ses anciens confrères de Neuchâtel au cinquantième anniversaire de son doctorat.

Retiré à La Coudre dès 1877, il y conserva une vigueur du corps et de l'esprit, qu'il entretenait par les exercices auxquels il se livrait et qu'illustrèrent les *Feuilles d'hygiène* de 1903. Il ne se refusa jamais à traiter gratuitement les habitants de la localité.

Atteint en 1862 d'une lymphangite grave due à une piqûre anatomique, il eut à La Coudre une pneumonie infectieuse en 1887, etc. Sa dernière maladie débuta brusquement le 23 août 1903: à la suite d'efforts qu'il fit pour ranimer un pendu, survinrent des hématuries, qui se renouvelèrent et déterminèrent sa mort survenue le soir du 1er juin 1904, après qu'il eut fait en pleine paix ses adieux à sa famille.

Cette fidélité au devoir, il la montra dans toute sa vie, non seulement envers les malades, mais envers ses confrères, sa patrie et ses convictions religieuses, et cela de manière à mériter les éloges que lui ont rendus nos journaux locaux.

Bon observateur, chirurgien habile, il écrivit peu, mais fit un grand nombre de communications intéressantes aux diverses Sociétés dont il fut membre, et plus spécialement à la Société médicale de notre ville. Il a consenti à publier dans l'*Echo médical* une observation remarquable intitulée: *Plaie pénétrante du larynx; laryngo-trachéotomie; guérison* (III, 1859, p. 241—243);

le même recueil a reproduit sa note sur un *Notencéphale* (lue le 13 avril 1859 à la Société susdite), dont la mère, fait singulier, mit au monde deux ans plus tard un enfant atteint de *Spina bifidea* (séance du 17 mai 1861), observation qui n'a pas été publiée.

Ce n'est pas sans émotion qu'un de ses anciens confrères et amis rend ce dernier témoignage d'affection au doyen des médecins neuchâtelois.

Dr. Ed. Cornaz.

11.

Fritz Riggenbach-Stehlin.

1821—1904.

Die Zeit ist vorüber, da die Wissenschaft mit etwas abschätziger Gönnermiene auf die Dilettanten herabsah. Seit bedeutendste Sammlungen dem Fleiss und der Hingabe von Liebhabern ihren Bestand verdanken, und seit auch bahnbrechende Beobachtungen, welche Grundlage ganzer Gebiete schweizerischer Naturforschung bilden, von Laien, selbst im Bauernkittel, ausgegangen sind, wollen wir uns der Mitarbeit der Dilettanten immer bewusster erfreuen. Den Dilettanten zeichnet auf alle Fälle etwas aus, ohne das auch der Berufsarbeiter in der Wissenschaft kein Meister wird: das Feuer der Begeisterung, die unauslöschliche, glühende Liebe zu seinem Gegenstand.

Ein solcher Dilettant in des Wortes edelster Bedeutung ist von uns geschieden in der Person von *Fritz Riggenbach* von Basel, dessen vielseitige Talente es zweifelhaft lassen, ob wir sein Andenken mehr als des genialen Musikers, des hervorragenden Bürgers oder des Entomologen zu ehren haben, wobei immer noch der liebenswürdige Mensch wohl am höchsten zu stellen sein dürfte.

Fritz Riggenbach-Stehlin ist geboren am 11. September 1821 als Sohn einer aus Baselland stammenden Familie. Der Vater Joh. Riggenbach war einer der bedeutenden Bankiers Basels. An vielseitiger Begabung, an allumfassendem Interesse und an Fleiss ragte Fritz Riggenbach über die meisten seiner Generation hervor, und die damals recht strenge und peinlich bürgerliche

Lehrzeit im Bankhause seines Vaters konzentrierte diese Eigenschaften eher, als es sie unterdrückte. Und fortan wusste er auch als Teilhaber und bald als Chef dieses Hauses, obwohl er darin hohe geschäftliche Erfolge errang und ihm bis zum Lebensende treu blieb, Kunst und Wissenschaft mit seltener Ausdauer festzuhalten und sich darin zu entwickeln. Es ist bekannt und an anderer Stelle bereits veröffentlicht, welchen Impuls er dem musikalischen Leben der Vaterstadt mitgeteilt hat. Es ist erstaunlich, dass er neben dieser grossartigen Tätigkeit noch Kraft und Zeit übrig hatte für die Entomologie. Wann Fr. Riggenbach, der schon als Knabe mit Verständnis Insekten sammelte, sich mit voller Entschiedenheit den Lepidoptern zuwandte, verliert sich für uns ins Dunkel sehr früher Jahre. Er selbst teilt mit, dass er vom Jahr 1866 an seine Sammlung neu begonnen und seither unausgesetzt fortgeführt hat. Mit jenem feinen und sichern Sinn für kleinste und zarteste Unterscheidungsmerkmale ausgestattet, welcher den geborenen Entomologen bezeichnet, wurde es ihm leicht, sich in den artenreichsten und schwierigsten Gattungen zurecht zu finden. Gerade solche zogen ihn am meisten an, und er konnte seine Freunde vor einem Kasten mit Bräunlingen, an denen unsre Fauna so reich ist, auf feine charakteristische Unterschiede aufmerksam machen, die sich in den Büchern kaum erwähnt finden. Eine besonders unscheinbare Art, deren Diagnose ungemein schwer deutlich zu geben ist, freute ihn gerade darum besonders. An deren Namen Erebia Eriphyle knüpfte er die launige Bemerkung, man müsse es eben „fühlen“, worin die Unterschiede beständen. Folgerichtig waren es denn auch weniger die „seltenen“ Spezies, als die Linien und Kreise, in denen die *Variation* der Arten unserer Schmetterlingsfauna sich bewegt, die unsern Freund am meisten anzogen. Daher kamen die langen Reihen einer und derselben Spezies, die er in seiner immer mehr an-

wachsenden Sammlung aufbewahrte. Es war ein Genuss, sich von ihm die scheinbar monotonen Reihen deuten, jedes Exemplar in seiner besonderen Variation erklären, und so den Umfang der Variabilität jeder Art feststellen zu lassen; zu hören, wie das eine Genus in der Richtung der Verdunkelung und Verstärkung der Zeichnung, das andere in der Richtung des Albinismus variert, während andere Genera in mehrfacher Richtung abändern. Mit welcher Freude nahm er dann von jeder neuen Arbeit Notiz, die sich mit diesen Fragen beschäftigte, namentlich, als sich durch Einfluss von Wärme und Kälte die Kausalzusammenhänge für mehrere dieser Varietäten enthüllten. Wie freute er sich etwa auch der Melitæa Cynthia, einer Alpenform, die einen konstant gewordenen Albinismus zur Schau trägt, und noch mehr, als wir zusammen an den heissen Hängen ob Naters die Melitæa Phœbe mit einem „südlichen“ Albinismus behaftet fanden! Die Gabe des echten Forschers, Beobachtungen zu kombinieren, daraus Hypothesen zu ziehen, aber sofort durch gesunde Kritik die Hypothese wieder zu bekämpfen und auf ihr zulässiges Minimum zu beschränken, war ihm in hohem Masse eigen.

Dass der feine Aesthetiker Fritz Riggenbach, bei seinem Bienenfleiss und seiner Energie bald eine Sammlung angelegt hatte, die an Sorgfalt der Einrichtung, an Reinheit der Stücke und Eleganz der Anordnung ihres Gleichen in der Schweiz suchte, darf uns nicht wundern. Dabei kam ihm auch seine eiserne Rüstigkeit und rasche Gewandtheit zu statten. Auf Alpenreisen wie in den heissen Pyreneen entfaltete er einen Sammelfuror, der andere geradezu abenteuerlich dünkte. Nur ein Beispiel. Auf einer Fahrt auf der Bahn durch Baselland, dem Hauptquartier des prächtigen Augsburger Bären (Matronula) flogen 2 ganz frische Stücke des geschätzten Insekts durch das offene Fenster einer fremden Dame an das Gewand. Das Fenster schliessen, der Dame die

nötige Erklärung geben, an der nächsten Haltstation aussteigen, im Packwagen den Koffer suchen, ihn öffnen, das Cyankaliglas herausnehmen, zurück an seinen Platz eilen und glücklich das schöne Pärchen im Glase bergen, war für Riggenbach die Sache weniger Minuten.

Seit er in den Sommermonaten von 1866 an viel auf seinem, entomologisch und botanisch höchst günstig gelegenen Schloss Bechburg am Rande des Solothurner Jura verkehrte, und im höhern Alter daselbst wohnte, hat er den Fang der Nachtfalter an der Lampe mit erstaunlicher Ausdauer, oft Nacht für Nacht geübt, und das „Lämpeln" war ihm ein Hochgenuss, denn da ergaben sich wie von selbst Beutezüge, unter denen die Neuheiten oft geradezu sich herbeidrängten.

Im Winter galt es dann, in den prachtvollen Kasten, der eine ganze Wand des Sammlungszimmers im „Kettenhof", dem Hause Riggenbachs in Basel, einnahm, all die neuen Fänge einzureihen. Die einzelnen Glaskästchen (hunderte sind es) zeichnen sich durch einen ganz raffinierten, schief einfalzenden Verschluss aus; das Modell entstammt dem britischen Museum. Vor etwa 10 Jahren wurde diese Sammlung, in etwa 50 Kisten verpackt, ohne Havarie nach der Bechburg transportiert, auch für die Exoten eine neue Serie von Deyroll'schen Kartonkästchen angelegt.

Riggenbachs Studien erstreckten sich auf alle Gruppen der Falter, und die schweizerischen, darunter die jurassischen Arten standen in erster Linie. Allmählich zog er die ganze paläarktische Fauna heran, und nur mit einer gewissen Zurückhaltung gab er dem — bei seinem ästhetisch gerichteten Sinn allerdings verführerischen Zuge zur Tropenfauna nach, deren glänzende Vertreter er gerne auch Nichtkennern vorwies. Sein Arbeitsfeld im engeren Sinn ist aber die heimatliche Fauna geblieben, und was irgend sich damit aus fremden Gebieten in Verbindung setzen lies.

Am meisten aber wird uns in Erstaunen setzen, dass Fr. Riggenbachs Interesse an dem, doch schon so weiten Gebiete der Grossschmetterlinge noch keine Sättigung fand, sondern dass er eine beträchtliche Sammlung von Micro zusammengebracht hat. Die Beschäftigung mit diesen stellt solche Anforderungen an die Zeit, an die Augen, an die Geduld und Sorgfalt des Beobachters, dass heutzutage kaum noch ein Entomolog sich mehr finden wird, der auf gleicher Linie sich mit Macro und Micro abgibt, vielmehr bleiben den Macro-Lepidopterologen in der Regel die Geheimnisse der Micro auf immer verschlossen. Unser Freund brachte es fertig als Dilettant, was den wenigsten Fachmännern gelingt, auf beiden Gebieten sich mit dem Erfolg zu versuchen, von welchem seine Sammlung Zeugnis ablegt.

Dass die Anschaffung einer Bibliothek der wertvollsten und zum Teil seltensten Werke nicht unterlassen wurde, versteht sich von selbst.

Ein Mann vom Charakter Riggenbachs war selbstverständlich eine Zierde und Stütze der schweizerischen entomologischen Gesellschaft, der er seit Oktober 1861 angehörte. Die Mitteilungen dieser Gesellschaft zeugen von seiner regen Tätigkeit im Schoss derselben. Im Jahre 1879 war er deren Präsident, und zweimal: 1880 und 1891, versammelte er die Kollegen auf der Bechburg und gab ihnen Gelegenheit, die edle Gastfreundschaft des Besitzers mindestens so sehr zu würdigen als dessen entomologische Schätze.

In den Mitteilungen von 1876 hat er auch eine grössere Arbeit: *Die Macrolepidopteren der Bechburg*, veröffentlicht (Band 4 Seite 597) und darin (Seite 607) eine neue Art: Caradrina Jurassica, benannt und beschrieben. In der Iconographie von S. Millière, Continuation 1878, ist diese Neuheit abgebildet.

Dieser Aufsatz von Riggenbach über die Fauna seines Lieblingsplätzchens am Jura-Rande enthält eine

sehr anziehende Einleitung, worin er diese Gegend, namentlich nach ihrer pflanzen- und tiergeographischen Eigentümlichkeit, vortrefflich charakterisiert, und dann übergeht auf die verschiedenen Fangmethoden mittelst Schutzköder und mittelst der Lampe. Er berichtet hier sehr interessante Erfahrungen, und konstatiert, dass sich die Falter zu diesen zwei Methoden sehr verschieden verhalten, dass z. B. Weibchen und Männchen zugleich an den Köder gehen, während von vielen Arten nur letztere dem Licht entgegenfliegen; dass es lichtscheue Arten gibt, die man an der Lampe kaum je zu sehen bekommt, dass bei hellem Mondschein der Lampenfang ganz unergiebig war, während trübe, regnerische, aber warme und windstille Nächte die reichste Ausbeute an der Lampe gewährten. Zu solcher Perfektion brachte es der fleissige Sammler, dass er einmal, im Juli 1876, in einer Nacht, von der Dämmerung bis $1^{1}/_{2}$ Uhr nachts, genau 100 Spezies verschiedener Falter an der Lampe einfing.

Im Novemberheft der Mitteilungen für 1884 (Band VII, pag. 45/48) findet sich ferner eine kleine Arbeit Riggenbachs: *Verschiedene Beiträge zur schweizerischen Insekten-Fauna*, worin er wiederum u. a. neue Funde von der Bechburg mitteilt und mit dem bezeichnenden Worte schliesst: „Nur nicht immer in die Alpen! Der Jura ist weit reicher an Insekten aller Art.“

Das von J. Wullschlegel in den Mitteilungen IV 1877 pag. 33 erwähnte Verzeichnis der Noctuinen der Bechburg bei Önsingen nebst faunistischen Mitteilungen aus verschiedenen Gegenden der Schweiz ist im Manuskript geblieben.

Selbstverständlich wandte Riggenbach besonders der entomologischen Sammlung des Basler Museums sein wohlwollendes Interesse zu. Mitglied der Basler Naturforschenden Gesellschaft war er schon seit 1867, Mitglied der schweizerischen naturforschenden Gesell-

schaft seit 1868. Der Kommission des Basler Museums gehörte er als Leiter der entomologischen Abteilung seit 1879 an, zwei Jahre nach dem Tode des früheren Vorstehers, des Coleopterologen Bischoff-Ehinger, und füllte diese Stelle bis zu seinem Tode aus, nicht ohne durch Zuwendung schöner und neu entdeckter Schmetterlinge seine Liebe zur Sache zu bezeugen.

Dass sein Eifer für die Insektenwelt kontagios wirkte, dafür ist der Schreiber dieser Zeilen ein Beleg, indem er wesentlich durch Riggenbach zur Anlegung einer eigenen Sammlung gelangte, die ihm als Kontrollmittel beim Studium pflanzengeographischer Fragen bedeutende Dienste leistete, indem sich ein nahezu vollständiger Parallelismus der geobotanischen Erscheinungen mit denen der Schmetterlingsverbreitung nach Zonen und Regionen ergab.

Neben und mit der Insektenwelt zog Riggenbach die Geologie und Botanik seiner schönen Juragegend in den Kreis seiner Studien. Mit Cartier, dem originellen Pfarrer des nahen Egerkingen, pflog er beste Nachbarschaft, und war erfolgreich darauf bedacht, dass dessen reiche Sammlung der berühmten fossilen Egerkinger Säugetierfauna dem Basler Museum zugewandt wurde. Die schweizerischen Botaniker erfreuten sich unter seiner Führung jener klassischen Fundorte der Ravellen-Fluh, wo die Iberis saxatilis als äusserster Vorposten aus dem tiefen Süden blüht.

Die letzten Lebensjahre brachten dem trefflichen Mann mit dem weissen Bart und dem fröhlichen, hellen Auge kaum spürbare Kraftabnahme: jedenfalls blieben sein Interesse und sein Eifer dieselben. Den achtzigsten Geburtstag feierte er noch mit müheloser Ersteigung des Roggenberges. Nur drei Tage dauerte seine letzte Krankheit, eine Lungenentzündung. Er starb am 3. März 1904, und kurz vor dem schmerzlosen Ende fragte er noch, ob im Garten die Eranthis hiemalis bereits blühe.

An seiner Leichenfeier wurde mit Recht das Wort auf ihn angewandt: „Seine Augen waren nicht dunkel geworden, und seine Kraft nicht verfallen.“ Ein Muster von Pflichttreue, ein Freund alles Schönen und Guten ist uns mit ihm entrückt.

Seine herrliche Sammlung soll nun, nach dem Willen der verehrten Familie, als bleibende Stiftung dem Basler Museum zufallen, und wird das Andenken an einen Mann unter uns bewahren, der in Kunst und Wissenschaft drei Generationen fruchtbringend angeregt hat.

Dr. H. Christ, Basel.

12.

Prof. Albert Auguste Rilliet.

1848—1904.

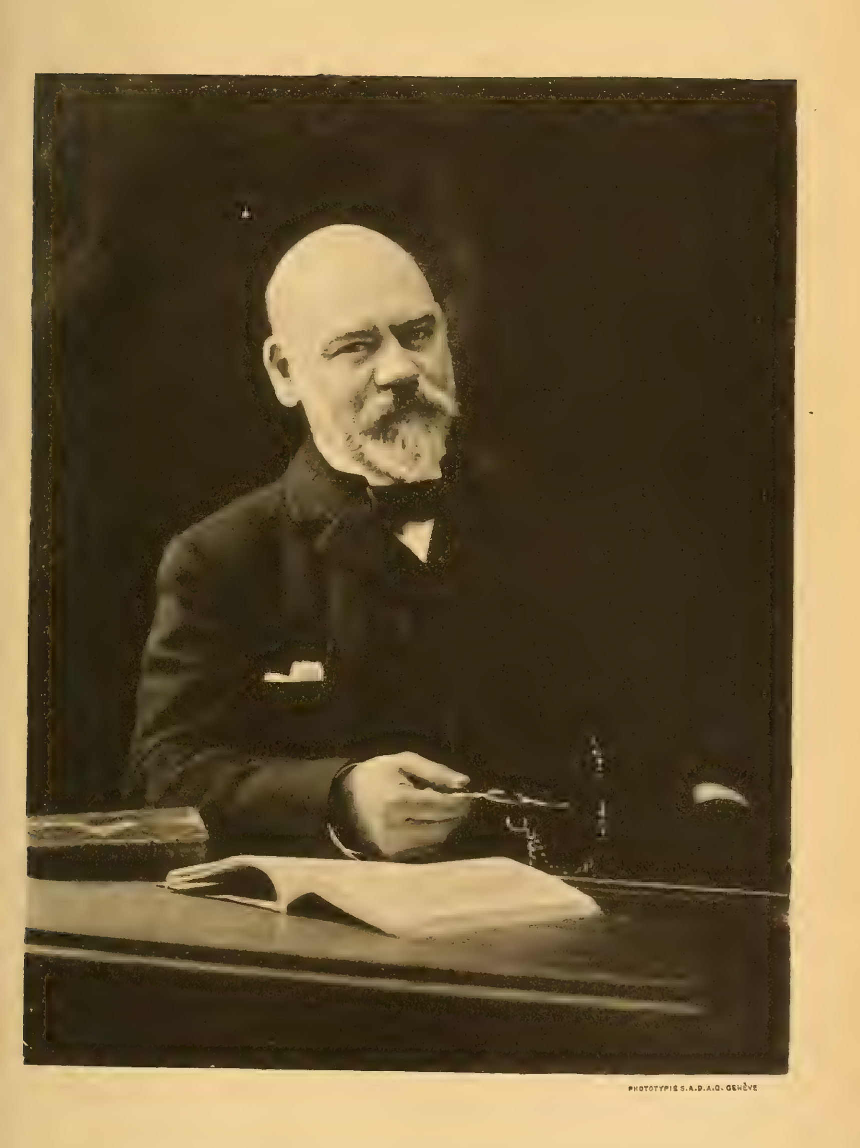
Albert Auguste Rilliet est né à Genève le 25 avril 1848. L'histoire de sa famille est intimément liée à celle de la vieille république de Genève à laquelle elle a fourni un grand nombre de magistrats éminents et d'excellents patriotes.

Il perdit très jeune encore son père, le docteur Frédéric Rilliet, médecin très distingué, qui a laissé plusieurs ouvrages d'une grande valeur scientifique. Sous la puissante impulsion de son oncle, le très savant historien Albert Rilliet-de Candolle, qui fut un second père pour lui, il prit le goût du travail et acquit une solide culture intellectuelle. Bachelier-ès-lettres en 1866 il entra peu après à l'ancienne académie de Genève où il eut comme maître l'illustre Marignac, et c'est sans doute à l'influence de cet homme supérieur dont l'enseignement était hors paire, qu'il dut son premier amour pour la chimie.

Il devint bachelier-ès-sciences physiques et naturelles en juillet 1868, puis bachelier-ès-sciences mathématiques en octobre de la même année et obtint ainsi le diplôme de « Maître-ès-arts », de l'Académie de Genève.

De sa ville natale il se dirigea d'abord à Paris où la suite de ses études le conduisait tout naturellement. Il y suivit les cours de la Sorbonne et y obtint en août 1870 le grade de licencié ès sciences physiques.

L'année suivante il étudiait à Leipzig comme élève du savant chimiste Kolbe dont il suivit avec ardeur le laboratoire.



PHOTOTYPIE S.A.D.A.G. GENÈVE

ALBERT RILLIET

1848 - 1904



En 1872 il était au Polytechnicum de Zurich l'assistant d'un des maîtres de la science d'alors, le fameux Victor Meyer qui exerça aussi un grand ascendant sur lui. Ce fut dans le cours d'un travail entrepris dans son laboratoire « sur les propriétés de certaines matières détonantes » qu'il fut victime de son dévouement pour la science et qu'une violente explosion produite par une des substances étudiées lui enleva complètement la vue d'un œil. Nous ne saurions dire lequel, tant il était habile à s'en passer et tant il faisait illusion à cet égard dans tous les actes qu'il accomplissait.

Revenu à Genève, il se livra tout entier à sa passion pour l'enseignement, dans les établissements secondaires de l'Instruction publique et dans les chaires les plus modestes d'abord, puis plus tard seulement à l'Université. Il aimait, en effet, tout particulièrement à rendre clairs et faciles les grands principes de la science à ceux qui avaient le plus de peine à les comprendre, à rendre cette nourriture intellectuelle assimilable pour ces jeunes cerveaux que la crainte tient trop souvent éloignés, et qui ne demandent qu'à se rapprocher, quand le maître sait se mettre à leur portée. C'était là la principale ambition de Rilliet, comme son principal souci celui de se dévouer au bien des autres avant de songer à lui-même et à sa réputation comme savant. Le nombre de ses publications originales s'est peut-être un peu ressenti de cette direction donnée à son activité scientifique. Ses anciens élèves ne s'en plaindront pas. Il s'est constamment sacrifié pour eux.

C'est ainsi qu'il fut d'abord maître de chimie à l'Ecole d'horlogerie de Genève, puis de 1877 à 1888 maître de notions de chimie à l'Ecole secondaire et supérieure des jeunes filles (division supérieure).

Entre temps il donna un cours de privat-docent à l'Université de 1882 à 1883.

En 1883 il cumule avec ses autres chaires celle de

professeur de physique et de chimie au gymnase. Il resta à ce poste jusqu'en 1890 et c'est là vraiment qu'il put donner à son enseignement la forme qui convenait le mieux à ses goûts, celle d'un enseignement supérieur rendu élémentaire pour des jeunes esprits débutant dans la science. Il l'a dit et répété souvent, comme l'a rappelé ailleurs[1]) son successeur et celui de C. Soret à l'Université: « Plus un élève a de difficulté à comprendre, plus le problème de l'enseignement me paraît intéressant ».

C'est à ce moment là de sa carrière professorale et en s'efforçant d'élever ses jeunes auditeurs à la conception claire des principes supérieurs de la physique et de la chimie qu'il fit l'évolution qui le porta de plus en plus du côté de la première de ces deux sciences, plus philosophique, plus générale, constituant l'étude des forces dans leur ensemble et contenant en elle-même, et prise dans son sens le plus général, sa sœur cadette la chimie.

Dès 1888 il se voua en effet plus particulièrement à la physique et dans cette science ce fut l'électricité avec ses applications qui l'attira le plus par les merveilleux progrès qu'elle était en train de faire.

Comme nous l'avons dit, c'est dans le poste de professeur au gymnase que Rilliet a été le mieux à même de déployer le talent tout spécial qu'il possédait pour l'enseignement et qu'il a goûté les plus vives jouissances dans ce genre d'activité.

Aussi ne le quitta-t-il que pour répondre à l'appel d'un ami et d'un maître vénéré. A la fin de 1889, Louis Soret, l'éminent physicien que la science genevoise pleure encore, se sentant atteint par le mal grave qui devait l'enlever bien peu de temps après à sa famille et à ses amis, demanda au Département de l'Instruction publique

---

[1]) *Journal de Genève* du 20 juin 1904.

l'autorisation de se faire remplacer par Rilliet dans la chaire de « physique médicale » qu'il occupait avec tant de distinction à l'Université. Répondant plus encore à la voix de son cœur et au désir d'obliger celui auquel l'unissaient des liens si étroits de reconnaissance qu'à l'ambition d'arriver au professorat universitaire, Rilliet accepta de faire ce remplacement et apporta à ce nouvel enseignement l'entrain et l'activité qu'il avait dépensés ailleurs. Il fut nommé définitivement à cette chaire le 5 août 1890 comme professeur extraordinaire et donna sous ce titre de « physique médicale » un cours complémentaire de celui de physique générale[1]) fait par son ami Charles Soret, titulaire de la chaire principale pour cette science. Dès lors ces deux hommes travaillèrent ensemble dans le plus parfait accord, dans la collaboration la plus intime et la plus amicale, au développement de l'étude de la physique à l'Université. Rilliet ne quitta ce poste élevé que contraint par la maladie qui devait être mortelle pour lui.

Comme nous l'avons dit, l'enseignement qui était son goût favori a absorbé Rilliet si complètement qu'il lui a pris une grande partie du temps qu'il aurait pu consacrer à des recherches originales. Nous donnons plus loin la liste de ses publications, mais pour en faire ressortir l'importance, nous pensons ne pas pouvoir faire mieux que de reproduire ici l'exposé qu'en a fait le successeur de C. Soret, le professeur C. E. Guye, dans le *Journal de Genève*[2]) peu de jours après la mort de Rilliet.

« Dans la première partie de sa carrière, Albert Rilliet s'était consacré plus spécialement à l'étude de la chimie, et, dès 1874, il publiait en collaboration avec M. Emile Ador une série de recherches fort intéressantes

[1]) Ce cours a porté le plus souvent sur l'électricité et l'électromagnétisme leurs nombreuses applications, les mesures électriques etc.

[2]) Numéro du 20 juin 1904.

sur la constitution chimique des corps. Notons en passant l'*Etude sur les carbures d'hydrogène obtenus par l'action du chlorure de méthyle sur la benzine en présence du chlorure d'aluminium* et la *Synthèse de plusieurs kétones* faite en collaboration avec MM. E. Ador et Crafts. En 1875 paraissait une *Etude sur la constitution de la benzine* qui mérite tout particulièrement d'être citée. Ce travail avait été entrepris en vue de fournir de nouveaux arguments à l'appui de la célèbre hypothèse du chimiste allemand Kékulé sur la constitution de la benzine et de ses nombreux dérivés. Cette hypothèse, bien qu'admise par la plupart des chimistes, était cependant controversée. Grâce à l'étude expérimentale minutieuse d'un certain nombre de dérivés du benzène, MM. Ador et Rilliet purent fournir un nouveau contingent de preuves en faveur de cette théorie, qui est encore à l'heure actuelle une des plus fécondes de la chimie organique.

« Ce fut en 1880 qu'Albert Rilliet, quittant le domaine de la chimie, orientait son activité scientifique du côté de la physique et publiait, en collaboration avec J.-L. Soret, une étude importante sur l'*absorption des rayons ultraviolets par les alcools de la série grasse*. Ce travail effectué par une méthode très sensible faisait ressortir l'importance considérable que des traces d'impuretés peuvent exercer sur la transparence d'un alcool pour les diverses radiations. Alors que l'analyse chimique demeure impuissante à déceler des différences quelconques entre divers échantillons d'alcool, le degré plus ou moins grand de transparence de ces alcools pour les radiations ultraviolettes permet de constater la présence de ces impuretés et de reconnaître, par exemple, des traces d'aldéhyde ou d'acétone.

« A l'exemple de tous les physiciens genevois, Albert Rilliet s'était vivement intéressé à l'étude physique de la couleur et de la transparence de notre beau

lac. En 1887, nommé rapporteur de la commission chargée d'étudier la transparence de l'eau du Léman, il rendait compte à la Société de physique de Genève des travaux de cette commission et faisait ressortir le rôle considérable que jouent, dans la question de la transparence de l'eau, le nombre et la dimension des particules qui s'y trouvent en suspension.

« Le fait que les rayons les plus réfrangibles sont moins absorbés que les autres venait confirmer les vues de Tyndall et de J.-L. Soret sur l'une des causes de l'incomparable couleur bleue de notre lac.

« Il est intéressant de constater à ce propos quelle fascination ont exercé à Genève sur les esprits chercheurs le Mont-Blanc avec ses aspects grandioses et l'azur du Léman aux causes mystérieuses. Si d'un côté l'indépendance intellectuelle, fruit de la Réforme, a préparé le développement scientifique genevois, d'autre part le Léman et les Alpes, avec leurs spectacles attirants, ont constitué des champs d'expérience presque uniques au monde.

« Malgré le grand intérêt que Rilliet portait à toutes ces questions, son domaine de prédilection fut toujours celui de l'électricité et de ses applications. Il connaissait à fond les mesures électriques, et sa compétence reconnue l'avait fait désigner, lors de notre Exposition nationale, comme rapporteur du groupe électricité.

« C'est également dans ce domaine qu'il dirigea, entre autres travaux, la thèse de M. Ch. Borel sur *la force électromotrice thermo-électrique entre un métal et l'un de ses sels.* »

Quand même la noble carrière de l'enseignement a accaparé la plus grande partie de son temps, Rilliet n'en a pas moins déployé dans bien d'autres directions encore son dévouement à la chose publique. Il aimait à se donner et à se dépenser pour les autres et n'a jamais su rien refuser dans ce domaine. Grand était le nombre

des sociétés dont il faisait partie et à la tête desquelles sa compétence administrative le porta. C'est ainsi qu'il fut président de la *Société de lecture*, du Conseil d'administration de la *Société Genevoise pour la Construction d'instruments de précision*, de la *Classe d'Industrie de la Société des Arts*, de la *Société de physique et d'histoire naturelle*, de la *Société auxiliaire du Musée d'histoire naturelle* et de bien d'autres que nous ne pouvons pas citer toutes ici. Il faisait partie aussi de ce charmant cénacle d'amis qu'est le Comité de rédaction des *Archives des sciences physiques et naturelles*.

Il prit une part active à l'organisation de l'*Exposition nationale de Genève* en 1896 comme président du groupe des instruments de précision et membre du jury de ce groupe, dont il fut, comme il a été dit plus haut, le rapporteur pour la branche électricité.

En 1902 il succéda au regretté Charles Rigaud comme Maire de la Commune de Bellevue près Genève et apporta dans l'exercice de ses fonctions de magistrat municipal tout le talent administratif, la conscience et l'obligeance complaisante qui étaient parmi ses qualités dominantes. Bravant les premières atteintes de la maladie et les souffrances qu'elles lui apportaient il vaquait encore aux intérêts de sa commune et de ses administrés les dernières semaines de sa vie.

Il faisait partie de la *Société helvétique des sciences naturelles* depuis la session de 1872 à Fribourg et avait un plaisir tout particulier à assister aux réunions annuelles dans lesquelles il rencontrait un si grand nombre d'amis. Il prit une part active à l'organisation des sessions de 1886 et de 1902 à Genève, et a montré dans ces deux occasions tout particulièrement combien il était attaché à notre société.

Son activité dans tous ces domaines si divers, son goût pour le travail ne se sont pas ralentis un seul instant jusqu'à la fin.

Très gravement atteint déjà du mal qui devait l'emporter peu de mois après, il donnait encore avec toute sa verve et son entrain habituels une série de conférences à l'Athénée sur les récentes découvertes en physiques. Le lendemain de sa dernière leçon il dut s'aliter et succombait le 7 juin 1904 à une longue et douloureuse maladie, adoucie par la tendre sollicitude des siens et supportée avec la plus grande sérénité.

Dr Edouard Sarasin.

Liste des publications d'Albert A. Rilliet.

1. (Avec Victor Meyer.) *Sur les dérivés nitrés de la série grasse.* Ber. d. d. chem. Ges. 1872, t. 5, p. 1029.
2. (Avec E. Ador.) *Analyse d'un silicate d'alumine hydraté, trouvé à Collonges.* Arch. des sciences phys. et nat. 1874, t. 49, p. 242.
3. (Avec E. Ador.) *Sur la constitution de la benzine.* Ber. d. d. chem. Ges. 1875, t. 8, p. 1286; Arch. 1876, t. 55, p. 263; Paris, Bull. Soc. chim. 1875, t. 24, p. 485.
4. (Avec E. Ador.) *Carbures d'Hydrogène obtenus par l'action du chlorure de méthyle sur la benzine en présence du chlorure d'Aluminium.* Arch. 1878, t. 63, p. 159; 1879, t. 1, p. 143; Ber. d. d. chem. Ges. 1878, t. 11, p. 1627; 1879, t. 12, p. 329; Paris, Bull. Soc. chim. 1879, t. 31, p. 244; Assoc. franç. 1878, p. 373.
5. (Avec E. Ador.) *Ueber die Einwirkung von Chlorkohlenoxyd auf Xylol in Gegenwart von Chloraluminium.* Ber. d. d. chem. Ges. 1878, t. 11, p. 399.
6. (Avec E. Ador et J.-M. Crafts.) *Synthèse de Kétones.* Arch. 1879, t. 1, p. 123.
7. (Avec E. Ador.) *Tolylphénylkétones.* Arch. 1879, t. 1, p. 261.
8. (Avec J.-L. Soret). *Sur les spectres d'absorption ultra-violets des éthers azotiques et azoteux.* C. R. Acad. d. sc. 1879, t. 89, p. 747.
9. (Avec E. Ador.) *Sur quelques dérivés des trois acides toluiques.* Ber. d. d. chem. Ges. 1879, t. 12, p. 2298; Arch. 1879, t. 2, p. 420.
10. Avec E. Ador.) *Sur quelques uns des hydrocarbures qui prennent naissance dans l'action du chlorure de méthyle sur le toluène en présence du chlorure d'aluminium.* Paris, Bull. Soc. chim. 1879, t. 31, p. 244.

11. (Avec J.-L. Soret.) *Sur les spectres d'absorption des alcools de la série grasse.* Arch. 1880, t. 4, p. 380.
12. (Avec J.-M. Crafts.) *On the decomposition by heat of chlorate of potassium.* Brit. Assoc. 1882, p. 493.
13. *Traité élémentaire d'électricité pour l'usage de l'école d'horlogerie.* Genève, 1882, in-4 autogr.
14. *Notions de Chimie pour l'école secondaire des Jeunes Filles.* Genève, 1884. in-8 autogr. — 2me édit. revue par E. Privat. Genève, 1890. — 3me édit. revue par M. Gautier. Genève 1896.
15. *Recherches sur la transparence des eaux du lac Léman*, faites en 1884, 1885, 1886 par une réunion de membres de la Société de Physique. Soc. phys. 1887, t. 29, p. 26.
16. (Avec J.-L. Soret.) *Recherches sur l'absorption des rayons ultra-violets.* 6me mémoire. Arch. 1890, t. 23, p. 5.
17. (Avec J.-L. Soret.) *Sur l'absorption des rayons ultra-violets par quelques substances organiques faisant partie de la série grasse.* C. R. Acad. d. sc. 1890, t. 110, p. 137.
18. *Notice sur la vie et les travaux de J.-L. Soret.* Arch 1890, t. 24, p. 305.
19. (Avec Ch. Borel.) *Recherches sur la force électromotrice thermo-électrique entre un métal et l'un de ses sels.* Arch. 1891, t. 26, p. 192.
20. (Avec Chavan.) *Mesures de coëfficients d'induction pour divers modèles de bobines d'induction employés pour les transmissions téléphoniques.* Arch. 1893, t. 30, p. 673.





PHOTOTYPIE S.A.D A.G. GENÈVE

CHARLES SORET

1854-1904

13.

Prof. Charles Soret.

1854—1904.

Le 4 avril dernier, le monde scientifique genevois apprenait avec consternation la mort de Charles Soret, ancien titulaire de la chaire de physique et professeur honoraire de notre Université. Rien ne faisait prévoir cette fin rapide, quelques jours auparavant, Soret, plein de vie et d'entrain, nous parlait encore d'un travail qu'il était sur le point d'achever, aussi la nouvelle de sa mort a-t-elle causé un chagrin profond à tous ceux qui, de près ou de loin, s'intéressent au développement scientifique de notre Université et de notre petit pays.

Charles Soret naquit à Genève le 23 septembre 1854. Il était le fils unique de Jacques-Louis Soret, le physicien bien connu dont Genève s'honore.

Il fit ses premières études au collège, puis ensuite à l'ancienne Académie. Ses études classiques achevées, il subit d'abord en 1872 avec succès les examens du baccalauréat ès lettres, puis, deux ans plus tard, il devenait bachelier ès sciences mathématiques. Ennemi déclaré d'une spécialisation trop hâtive, Soret avait utilisé son séjour à l'Académie pour élargir le cercle de ses connaissances, et bien que les mathémathiques eussent été son but principal, il suivit également à cette époque de nombreux cours de sciences physiques et naturelles. Ayant épuisé les ressources que pouvait lui offrir sa ville natale, Soret se rendit à Paris pour continuer ses études à la Sorbonne. Fermement convaincu que le physicien doit être doublé d'un bon mathématicien, il travailla tout d'abord avec acharne-

ment les mathématiques supérieures et obtint, en 1876, la licence ès sciences mathématiques. L'examen fut cette année-là particulièrement difficile et la promotion restreinte; deux candidats furent admis sur la totalité de ceux qui se présentèrent, l'un fut, sauf erreur, Poincaré, le génial mathématicien français, l'autre était Charles Soret.

Ses études mathématiques achevées, il se voua spécialement à la physique, et les deux années qui s'écoulèrent entre la date de sa licence ès sciences mathématiques et celle de la licence ès sciences physiques qu'il obtint en Sorbonne 1878 comptèrent, disait-il souvent, parmi les plus belles de sa vie. Soret était dans l'enchantement de ses professeurs; il en fait part à plusieurs reprises à quelques-uns de ses amis avec lesquels il correspondait; les noms de Cornu et de Sarrau, les deux illustres physiciens français, revenaient à chaque instant dans ses lettres, et il garda pour ses anciens maîtres la plus grande vénération.

Entre temps, Soret avait quitté momentanément Paris pour passer le semestre d'hiver en Allemagne. A Heidelberg, il travailla la chimie minérale chez Bunsen, puis il revint à Paris qu'il quitta définitivement quelque temps après pour rentrer à Genève où la chaire de minéralogie venait de lui être offerte.

Comme il était d'une grande timidité et d'une parfaite modestie, il eut beaucoup de peine à se décider à accepter l'enseignement qui lui était proposé; ce qu'il aimait avant tout, c'était les recherches originales et, sans les conseils de son père et de ses amis, il y a lieu de croire qu'il ne fût jamais devenu professeur à l'Université.

Soret commença son enseignement qui, dès le début, eut un succès de bon aloi. Sa parole était sobre et élégante, la clarté de son exposition parfaite, et il sut donner à une science qui a la réputation imméritée d'ailleurs d'être ingrate, un attrait suffisant pour que

des étudiants, qui n'étaient point des spécialistes, vinssent cependant travailler dans son laboratoire pour leur simple érudition personnelle.

Après sa première leçon, Soret s'était déjà mis au travail; en 1879 et 1880, il publia successivement deux notes sur l'état d'équilibre que prend au point de vue de sa concentration une dissolution saline, primitivement homogène, dont deux parties étaient portées à des températures différentes.

Les résultats de ce travail n'ont été véritablement mis en lumière qu'une vingtaine d'années plus tard par les chefs de l'école pétrographique moderne, qui ont compris tout le parti qu'on pouvait tirer des conclusions de Soret pour la différenciation des magmas. Soret démontrait, en effet, que la concentration de la solution se fait dans la partie froide aux dépens de la partie chaude, que la différence croît avec la concentration primitive des liquides, et pour une même concentration absolue, qu'elle est d'autant plus grande que le poids moléculaire du sel est plus élevé. Cette loi s'appelle aujourd'hui «la loi de Soret», elle n'est ignorée d'aucun physicien ni d'aucun pétrographe.

Une année plus tard, Soret communiquait aux *Archives des Sciences physiques et naturelles* une note en collaboration avec Alphonse Favre, sur la reproduction artificielle de la Gaylussite. Puis, en 1883, il publiait simultanément dans les *Archives* et dans la *Zeitschrift für Krystallographie* un travail important sur un réfractomètre destiné à la mesure de la réfraction et de la dispersion chez les corps cristallisés. Soret avait, en effet, entrepris à son arrivée à Genève un grand travail d'ensemble sur la réfraction et dispersion dans la série isomorphe des aluns, et il était arrivé rapidement à la conviction que seules les méthodes basées sur la réflexion totale pouvaient se prêter avantageusement à des recherches de cette nature.

Le dispositif imaginé par Soret est extrêmement ingénieux; il montre chez lui une connaissance très complète de la mécanique. C'est avec cet appareil qui lui permettait de déterminer les indices pour toutes les raies de Fraunhofer que Soret fit son grand travail qui parut dans les *Archives* en 1884 avec une note préliminaire publiée en 1883.

Ce travail, qui est un modèle du genre, est aujourd'hui cité par tous les ouvrages de cristallographie ou de minéralogie chimique.

Plus tard, en 1889, Soret publia, en collaboration avec l'auteur de ces quelques lignes, une note dans les *Archives* sur le poids spécifique de l'alun de thallium.

Entre temps, Charles Soret publia plusieurs petites notes sur divers sujets; en 1884, il détermine les formes cristallines d'un certain nombre de composés organiques et résume ses recherches dans une petite notice parue dans les *Archives*; la même année, il publie dans le dit journal un travail théorique important sur la polarisation rotatoire naturelle dont il examine les causes possibles, en montrant la liaison indiscutable du phénomène avec l'énantiomorphisme; la même année enfin, il donne une petite note additive à son premier travail sur les dissolutions salines.

C'est en 1885 que Soret commença à s'occuper de la réflexion totale à la surface des milieux biréfringents.

Soret désirait vivement trouver une méthode simple pour la mesure des indices de réfraction dans les cristaux biaxes, et applicable aux exigences de la cristallographie courante; il avait tout naturellement songé à cette réflexion totale qu'il connaissait si bien, et dans le développement de laquelle son nom occupe une si large place. Sa première note sur le sujet date de juillet 1885 et est une simple relation avec commentaires d'un travail récemment paru de Th. Liebisch sur l'interprétation de la réflexion totale à la surface des corps biréfringents.

Le travail original de Soret ne parut que trois ans plus tard, en 1888, simultanément dans le *Journal de Groth* et dans les *Archives*. Ce travail peut être considéré comme capital; il a ouvert une voie nouvelle et féconde aux cristallographes et physiciens.

En l'année 1887, la mort d'Elie Wartmann laissa vacante la chaire de physique de l'Université de Genève. Cette chaire fut offerte à Charles Soret qui fut nommé professeur ordinaire le 11 mars 1887. Je n'oserai point dire que cette nomination lui fut particulièrement agréable, la petite chaire de minéralogie lui laissait beaucoup de temps pour ses travaux personnels; la chaire de physique, plus considérable, avait des exigences plus grandes au point de vue de l'enseignement et il ne se dissimulait pas qu'il aurait, dès le début, de gros efforts à faire pour développer l'enseignement pratique de la physique qui, à cette époque, était encore très rudimentaire. Il accepta néanmoins sur les instances réitérées de ses amis et, le 11 septembre 1888, il envoyait sa démission de professeur de minéralogie, avec cette satisfaction cependant de penser qu'il avait fait des élèves qui sauraient continuer son œuvre et développer cette science dont il avait créé l'enseignement à Genève.

En quittant la chaire de minéralogie, Soret voulut cependant résumer l'enseignement qu'il avait donné pendant onze ans à la Faculté des sciences en un ouvrage didactique touchant plus spécialement à la cristallographie, c'est ainsi qu'il publia en 1893 ses *Eléments de cristallographie physique*.

Aussitôt entré en fonction, Soret s'occupa tout d'abord d'organiser l'enseignement de laboratoire; il créa parallèlement des travaux pratiques hebdomadaires de physique destinés aux commençants, puis un laboratoire de recherches originales, destiné aux spécialistes qui ne tardèrent pas à venir chez lui faire des travaux scientifiques ou des thèses de doctorat. Son cours de

physique fut ce qu'était son cours de minéralogie, c'est-à-dire sobre, clair et substantiel. Appelé à enseigner, lui mathématicien, une physique plutôt élémentaire qui s'adressait à la totalité des étudiants, depuis les médecins jusqu'aux physiciens professionnels, Soret fit abstraction complète de ses goûts personnels et fit un enseignement absolument adéquat à la situation.

Pendant qu'il occupa la chaire de physique, Soret publia toute une série de travaux originaux, parmi lesquels on peut citer une étude sur un thermomètre à gaz en collaboration avec Le Royer, puis une note complémentaire parue dans les *Archives* (1886) sur la réfraction et la dispersion des aluns cristallisés dans laquelle il etudiait tout spécialement les aluns de gallium. Quelque temps plus tard, il publiait en collaboration avec son père quelques considérations sur le point neutre de Brewster. Puis, en décembre 1890, il donnait une deuxième note sur la théorie de la polarisation rotatoire naturelle.

La mort de son père, Jacques-Louis Soret, survenue le 13 mai 1890, au moment même où Charles Soret venait d'organiser son enseignement de physique, fut pour lui un coup fatal. Louis Soret n'avait, en effet, jamais cessé d'être l'ami et le conseiller de son fils: c'est lui qui l'avait engagé à accepter l'enseignement de la physique (il était lui-même professeur de physique médicale à l'Université); il s'intéressait vivement à ses travaux; ils en parlaient ensemble lors de leur promenade hebdomadaire du dimanche au Salève et ils échangeaient leurs idées sur les sujets les plus divers de la physique. Cette mort jeta Soret dans un abattement profond; c'est elle qui lui suggéra inconsciemment peut-être l'idée d'abandonner l'enseignement.

En 1891, Soret publiait une courte note sur quelques phénomènes curieux de réflexion totale qu'il avait eu l'occasion d'observer au cour des applications de sa nouvelle méthode pour la mesure des indices des cristaux biaxes.

En avril 1892, puis en octobre de la même année, il donna successivement deux travaux touchant à des sujets fort différents; le premier concernait la conductibilité thermique dans les corps cristallisés, le second quelques points de la théorie élémentaire la polarisation des diélectriques.

Entre temps, Soret n'avait point abandonné ses études optiques et publiait, en collaboration avec Ch.-E. Guye, son successeur actuel, un mémoire sur la polarisation rotatoire du quartz aux basses températures.

De 1896 à 1899, Soret s'occupa de divers sujets. Avec deux de ses élèves, MM. Borel et Dumont, il traita la question de la réfraction des solutions bleues et vertes d'aluns de chrome, et publia deux notes dans les *Archives*, la première en 1896, la seconde en 1897.

Il s'occupa aussi de l'influence des vagues sur la lumière réfléchie par les nappes d'eau, puis résuma, en 1899, dans une courte note parue dans les *Archives* les résultats de longues et patientes recherches qu'il avait entreprises sur le chlorate de soude, dans le but de se rendre compte des causes qui produisent les cristaux gauches et droits.

Le tour du rectorat étant échu à la Faculté des sciences, l'Université dans son ensemble désigna Charles Soret aux fonctions de recteur qu'il occupa pendant deux années, de 1898 à 1900. Il apporta à ces nouvelles fonctions la conscience et la rectitude qu'il apportait en toutes choses et, malgré le surcroît de besogne que lui imposa son rectorat, il n'abandonna pas un instant ses élèves et la surveillance de leurs travaux. Soret fut un recteur parfait; il apporta dans l'exercice de fonctions administratives souvent délicates ce tact et cette bienveillance dont il ne se départissait jamais. Ses rapports avec les autorités constituées du pays furent empreints de la plus grande courtoisie et du

meilleur esprit; il sut s'attirer la sympathie de tout le monde, et on peut dire qu'il appartint à la catégorie des recteurs qu'on regrette.

Malheureusement la fatigue qui résulta de ses occupations multiples développa chez lui progressivement l'idée d'abandonner l'enseignement. Cette idée devint bientôt une décision inébranlable. Il en avait tout d'abord parlé à quelques-uns de ses intimes, puis, quelques mois plus tard, il communiquait sa décision à ses collègues de la Faculté des sciences qui firent tous leurs efforts pour l'en faire revenir, malheureusement sans succès. Dans une petite réunion toute intime, une véritable réunion de famille, ses collègues lui exprimèrent tous leurs regrets et tâchèrent encore de le décider à conserver une partie de son enseignement; tout fut inutile, et les instances de son collaborateur Albert Rilliet, qui avait succédé à son père, Louis Soret, et qui partageait avec Charles Soret une partie de l'enseignement pratique, ne parvinrent pas à changer sa résolution.

Le 10 juillet 1900, Charles Soret envoyait sa démission de professeur ordinaire de physique à l'Université, donnant cet exemple peu commun d'un homme se retirant dans la force de l'âge d'une situation qu'il avait occupée sans défaillir un instant jusqu'au jour même de son départ.

Pendant les trois années qui suivirent sa retraite, Soret, fatigué et malade, abandonna momentanément ses travaux scientifiques; c'était pour lui un sujet de perpétuel chagrin et rien ne peut donner une idée de la manière dont il en a souffert.

Cependant, après un repos prolongé, sa santé s'améliora, et Soret put alors songer à reprendre ses études favorites. Il s'était installé un petit laboratoire et entreprenait bientôt l'étude de la réfraction des tourmalines, pour vérifier certains résultats obtenus

par Viola sur ce minéral, résultats qui entraînaient une modification assez importante des idées de Fresnel sur la double réfraction. Soret travaillait avec l'assiduité de ses jeunes années, et on le voyait alors aux séances de la Société de physique venir, tout joyeux et dispos, communiquer les résultats de ses premières recherches. Il en publia une partie dans une première note parue dans les *Archives*, et il rédigeait déjà la deuxième partie de ce travail qui était à peu près achevé, lorsque la mort vint brusquement le surprendre en pleine activité, au moment où ses amis se réjouissaient de le voir entièrement rétabli et escomptaient déjà pour lui et pour la science genevoise une longue et productive carrière.

Soret est mort en quelques jours d'une maladie aussi terrible qu'accidentelle et malgré les soins et le dévouement dont il a été entouré. Dès le début, il ne s'illusionna nullement sur la gravité de son état et montra une fermeté et une résignation peu commune dans la souffrance; son grand chagrin, et il le disait à ses intimes, était de s'en aller au moment où il avait recouvré sa santé et sa vigueur intellectuelles et où il commençait à se remettre au travail.

Soret laisse une trace ineffaçable dans l'histoire du développement de notre Université; il fut titulaire de deux chaires qui sont occupées aujourd'hui par deux de ses anciens élèves. Dans une période où trop souvent, hélas! nos universitaires disparaissent sans qu'il soit possible de trouver un successeur parmi ceux qui furent leurs élèves et leurs disciples, le fait que je viens de citer est certainement le plus bel éloge qu'on puisse faire à Soret. La science que l'on ne garde point en égoïste, mais que l'on sait partager avec ceux qui vous entourent, est de celles qui fructifient dans le présent comme dans l'avenir.

Prof. Dr Louis Duparc.

Mémoires divers de Charles Soret.

1879. Etat d'Equilibre des dissolutions dont deux parties sont portées à des températures différentes. Archives, 1879, t. II, p. 48.
1880. Idem, deuxième note. Archives, 1880, t. IV, p. 209.
1881. Production artificielle de Gaylussite (avec M. Alph. Favre). Archives, 1881, t. V, p. 513.
1881. Le tremblement de terre du 22 juillet 1881. Résumé des documents recueillis par la Commission sismologique suisse. Annales de l'Observatoire de Berne, 1882.
1883. Sur un réfractomètre destiné à la mesure des indices de réfraction et de la dispersion des corps solides. Archives, 1883, t. IX, p. 5. Traduction allemande par le prof. Groth. Zeitschrift f. Kryst., 1883, t. VII, p. 6.
1883. Sur la réfraction et la dispersion des aluns cristallisés. Note préliminaire. Archives, 1883, t. X, p. 300.
1884. Notices cristallographiques. Archives, 1884, t. II, p. 51.
1884. Remarques sur la théorie de la polarisation rotatoire naturelle. Première note, t XI, p. 412.
1884. Lettre à M. Cornu à propos d'une note de M. Gramont sur la thermoélectricité du sulfate de magnésie. Bull. Soc. Min., 1884, t. VII, p. 338.
1884. Etat d'équilibre des dissolutions, etc. Troisième note.
1884. Recherches sur la réfraction et la dispersion dans les aluns cristallisés. Premier mémoire. Archives, 1884, t. XII, p. 553.
1884. Disposition pour obtenir un faible courant d'eau constant. Archives, 1885, t. XIII, p. 69.
1884. Régulateur de température (avec M. Th. Lullin). Archives, 1885, t. XIII, p. 70.
1885. Sur la réflexion totale à la surface des corps biréfringents. Archives, 1885, t. XIV, p. 96.
1885. Indices de réfraction de quelques aluns cristallisés. Premier mémoire (suite). Archives, t. XIII, p. 5.
1886. Rapport du Sénat sur la loi de 1887.
1886. Notices cristallographiques. Archives, 1886, t. XVI, p. 460.

1886. Elie Wartmann (notice biographique). Archives. 1886, t. XVI, p. 488.
1886. Table générale des Archives (1846—1878).
1888. Sur un petit réfractomètre à liquides. Archives, 1888, t. XIX, p. 264.
1888. Note sur quelques aluns d'alumine et d'ammoniaque composées. Archives, 1888, t. XX, p. 64.
1888. Sur l'application des phénomènes de réflexion totale à la mesure des indices de réfraction des cristaux à deux axes. Archives, 1888, t. XX, p. 263. Traduction allemande par le prof. Groth. Zeitschrift f. Kryst., 1888, t. XV, p. 45.
1888. Etude d'un thermomètre à gaz de petite dimension et à réservoir mobile (avec M. A. Le Royer). Archives, 1888, t. XX, p. 584.
1888. Recherches sur la réfraction et la dispersion dans les aluns cristallisés (deuxième mémoire). Archives 1888, t. XX, p. 517.
1889. Observations du point neutre de Brewster (avec J.-L. Soret). C. R., 1888, t. CVII, p. 621; Archives, 1889, t. XXI, p. 28.
1889. Sur le poids spécifique de l'alun du thallium (avec M. Louis Duparc). Archives, 1889, t. XXI, p. 89.
1889. Perfectionnement du themomètre à air (avec M. A. Le Royer). Archives, 1889, t. XXI, p. 89.
1890. Théorie de la polarisation rotatoire naturelle (deuxième note). Archives, 1890, t. XXIV, p. 591.
1891. Sur quelques phénomènes de réflexion totale qui paraissent dépendre d'une altération des surfaces. Archives, 1891, t. XXVI, p. 54.
1892. Note sur la conductibilité thermique dans les corps cristallisés. Archives, 1892, t. XXVII, p. 373; C. R., 1892, t. CXIV, p. 535.
1892. Sur quelques difficultés apparentes de la théorie élémentaire de la polarisation diélectrique. Archives, 1892, t. XXVIII, p. 347.
1892. Edition de l'ouvrage de J.-L. Soret: Des conditions de la perception du beau (avec M. M. Debrit). Genève, 1892.
1893. Sur la polarisation rotatoire du quartz aux basses températures (avec M. C.-E. Guye). Archives, 1893, t. XXIX, p. 242.
1893. Eléments de cristallographie physique, in-8, 653 p., Genève et Paris, 1893.
1893. Coefficients rotationnels de conductibilité thermique dans les cristaux. Archives, 1893, t. XXIX, p. 355.
1894. Idem (deuxième note). Archives, 1894, t. XXXII, p. 630.
1894. Sur la themoélectricité de la pyrite (lettre à M. Cornu).
1896. Sur la réfraction des solutions bleues et vertes d'aluns de chrome (avec MM. Borel et Dumont). Archives, 1896, t. II, p. 180.
1897. Influence des vagues sur la lumière réfléchie par une nappe d'eau. Archives, 1897, t. IV, p. 461 et 530.

1897. Indices de réfraction des solutions bleues et vertes d'aluns de chrome (avec MM. Borel et Dumont), deuxième mémoire. Archives, 1897, t. III, p. 376.
1899. Causes produisant des cristaux gauches ou droits. Archives, 1899, t. VII, p. 80.
1902. Récepteur radiophonique au chlorure d'argent. La sensibilité radiophonique du chlorure d'argent. Archives, 1902, t. XIV, p. 560.
1904. Indices de réfraction de la tourmaline. Archives, 1904. t. XVII, p. 263 et 563.

Thèses de doctorat exécutées sous la direction de Ch. Soret.

1889. *Ch.-E. Guye.* Sur la polarisation rotatoire du chlorate de soude. Archives, 1889.
1891. *F.-Louis Perrot.* Recherches sur la réfraction et la dispersion dans une série isomorphe de cristaux à deux axes. Archives, 1890.
1892. *F. Dussaud.* Sur la réfraction et la dispersion du chlorate de soude cristallisé. Archives, 1892.
1893. *Ch. Borel.* Recherches des constantes diélectriques principales de quelques substances cristallisées biaxes. Archives, 1893.
1894. *Gust-Ad. Borel.* Recherches sur la réfraction et la dispersion des radiations ultra-violettes dans quelques substances cristallisées. Archives, 1895.
1898. *Eug. Dumont.* Les propriétés magnétiques des aciers au nickel. Archives, 1898.
1903. *Arn. Borel.* La polarisation rotatoire magnétique du quartz. Archives, 1903.

14.

Joh. Jak. Spörri.

1834—1904.

Der am 15. September 1904 in Zürich verstorbene alt Direktor *Joh. Jak. Spörri* wurde am 26. Dez. 1834 in Hinterburg, Gemeinde Bäretswil (Kt. Zürich) geboren. Er war der Sohn einfacher Landleute und wuchs unter sehr bescheidenen Verhältnissen auf. Es war ihm bloss vergönnt, die Primarschule seiner Geburts- und Heimatsgemeinde zu besuchen. Neben der Schule und später musste er bei der damals in dortiger Gegend verbreiteten Handweberei im Elternhause aushelfen und dabei sein Brot mitverdienen. Der Verstorbene erzählte dem Schreiber dieser Zeilen öfters, mit welchem Hochgefühl der Befriedigung er sein erstes selbstgewobenes Stück Kaliko ablieferte, als dieses für gut befunden wurde.

Da er sich als Schüler und junger Weber als sehr intelligenter, reger Knabe mit rascher und klarer Auffassungsgabe erwies, kam er später zu einem Mechaniker in die Lehre und machte da sehr gute Fortschritte. Im Jahre 1856 finden wir ihn schon als Werkführer in der damals in den Anfängen stehenden, nun weltbekannten Maschinenfabrik Honegger in Rüti (Zürich).

Im gleichen Jahre verehelichte er sich mit Rosette Honegger in Rüti und hatte in ihr eine vortreffliche Gattin gefunden.

Nach einigen Jahren trat er bei dieser Maschinenfabrik aus — man liess ihn sehr ungerne gehen — und gründete mit einem Freunde (Kägi) eine sogen. „Röhrlifabrik“ oder eine Fabrik für Bobbinenhülsen

(Papierröhrli), die man in Spinnereien braucht. Die hiezu nötigen Maschinen erfand der junge Mann zum grossen Teil selbst.

Im Jahre 1868 richtete er in Cham bei Herrn Vogel-Saluzzi eine gleiche Fabrik ein und stund derselben bis im Frühjahr 1871 vor, wo er mit dem verstorbenen Nationalrat Berger, damals Gerichtspräsident in Langnau (Bern), und einigen andern Berner Herren die schweizerische Milchgesellschaft „Moléson“ mit Sitz in Bern gründete.

Die Fabrik für kondensierte Milch wurde nach seinen Plänen in Guin-Düdingen, Kt. Freiburg, erstellt[1]). Im Februar 1872 konnte schon mit dem Fabrikbetriebe begonnen werden, und der Verstorbene stund als Direktor vor. Ende 1873 ging diese Fabrik durch Kauf in den Besitz der bekannten grossen Chamer Milchgesellschaft über und Herr Spörri trat auch als Direktor derselben ins neue Geschäft. In dieser Stellung blieb er bis 1. Februar 1904, wo er aus Gesundheitsrücksichten die Stelle quittieren musste.

Die neue Fabrik, und namentlich dessen Direktor hatten in den ersten Jahren mit sehr grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, indem die Bevölkerung dortiger Gegend im grossen und ganzen dem Geschäfte gar nicht sonderlich freundlich gesinnt war. Insbesondere waren die Käser, sowie die meisten Hausfrauen demselben feind, die erstgenannten, weil viele Käsereien eingingen und sie sich für ihren Beruf anderswo umsehen mussten und die andern, weil sie — zwar grundlos — befürchteten, sie bekämen keine Butter und keinen Käse, ja vielleicht sogar keine Milch mehr ins Haus. Auch die Konfession des Direktors galt natürlich in dem regierungsgetreuesten Bezirke des Kantons Freiburg nicht als besondere Empfehlung. Mit Umsicht,

---

[1]) Auch die seitherigen Vergrösserungen und praktischen Aenderungen daran wurden nach seinen Vorschlägen ausgeführt.

Mut und Ausdauer und namentlich durch seine Rechtlichkeit und grosse Freundlichkeit gegen jedermann besiegte der Direktor nach und nach alle Vorurteile und Schwierigkeiten. Die Landwirte sahen bald, dass beim Kaufen, Wägen und Zahlen der Milch alles redlich und strengrechtlich zuging und dass sie bei den Zahltagen aller drei Monate regelmässig eine schöne Summe nach Hause tragen konnten. Sie vermehrten und verbesserten deshalb den Viehstand; dem Wiesenbau, der Viehzucht u. s. w. wurde volle Aufmerksamkeit geschenkt, kurz, eine rationellere Wirtschaft betrieben, dies alles auf Anregung und Wegleitung des Direktors und seines Geschäftes. Die Milchsiederei wurde bald die Quelle des Wohlstandes in der Gegend und der Leiter derselben immer beliebter bei der Bevölkerung, besonders da er nicht bloss die Interessen des Geschäftes, sondern auch die der Lieferanten zu fördern suchte. Er trat öfters für diese ein und erreichte die Festsetzung eines um einen halben Franken höhern Milchpreises, als von den Preisdirigenten geplant war. Auch für das Wohl seiner Arbeiter war er stets väterlich besorgt und deswegen bei ihnen beliebt und geachtet.

Neben der grossen Tätigkeit als Direktor suchte und fand J. J. Spörri doch noch Zeit, sich auch als Bürger und Patriot dem öffentlichen Leben zu widmen und zum Wohle der Allgemeinheit mitzuwirken. Er half den ökonomischen Verein und die Pferdeversicherung im Sensebezirk ins Leben rufen und gründete die Schützen- und die Brückenwaggesellschaft in Düdingen.

Ferner war er Mitglied der historischen Gesellschaft von Freiburg, des schweizerischen Schützenvereins, der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft und des schweizerischen Architektenvereins (Sektion Freiburg), des Initiativkomitee für den Bau einer Eisenbahn von Düdingen über Tafers nach Staffeien, einige Zeit auch des Vorstandes oder der Aufsichtsbehörde der Molkerei-

schule in Freiburg. Im Gebiete der Molkereitechnik und Milchwirtschaft hielt er öfter Vorträge und schrieb bezügliche Artikel in die Fachblätter.

Einen guten, offensprachigen Patrioten, einen heitern Gesellschafter und treuen Freund fand man stets in ihm, mit allezeit offener Hand, wo es galt, irgend etwas Gemeinnütziges zu schaffen. Auch keinen Armen wies er ohne mildtätige Gabe ab, selbst wenn er wusste, dass seine Gabe einer bessern Verwendung würdig gewesen wäre. Die Wahrheit des Spruches: „Bürgen tut würgen", bekam er auch reichlich zu kosten; gleichwohl war er immer mit Rat und Tat bei der Hand. Der Schreiber dieses machte sich bei ihm öfters darüber lustig, dass der gute, weichherzige Direktor fast ständig umherirre, um seine guten Räte anzubringen. Seine grosse Dienstfertigkeit und Tüchtigkeit, die überall Anerkennung fand, nahmen die Leute ziemlich ausgiebig in Anspruch. Kein Haus, kein Stall, keine Kanalisation, keine Wasserversorgung bei Gehöften u. s. w. wurde weit herum ausgeführt, ohne dass vorerst Rat darüber beim „Herrn Diräkter" eingeholt worden war. Auch die Behörden, die Gerichte, beriefen ihn öfters zu Expertisen in Bausachen, im Maschinenfache, in Molkereiangelegenheiten etc. Überall zeigte er eine klare Auffassung und die ihn immer begleitende Objektivität; für Bestechlichkeit war er niemals zugänglich.

Kein Wunder also, dass ihm vor der Übersiedlung nach Zürich die Behörden und die Bevölkerung seines über 33-jährigen Wirkungskreises eine Abschiedsfeier veranstalteten, die vielen Verdienste um die Gemeinde Düdingen und des ganzen Sensebezirkes hervorhoben und ihm dafür herzlich dankten! Diese Anerkennung von Seiten der schlichten Landbevölkerung, von der er so etwas nie erwartet hatte, machte ihm grosse Freude, um so mehr, als von andern dankschuldigern Seiten her kein Flüsterton der Anerkennung der geleisteten Dienste sich hören liess.

Es ist zu bedauern, dass dem tätigen und pflichtgetreuen Manne nicht vergönnt war, einen ruhigen, frohen Lebensabend länger zu geniessen. Sein Magenübel (Krebs) verschlimmerte sich stets und gut sieben Monate nach dem Bezuge seiner neuen, hübschen, ihm sehr zusagenden Wohnung in Zürich rief ihn der Tod als Erlöser seiner Leiden zu den Vätern ab.

Wie auf dem geschäftlichen Gebiete viele Schwierigkeiten sich ihm entgegenstellten, so blieben J. J. Spörri auch im Familienleben harte Prüfungen nicht erspart. Vor vielen Jahren starb ihm im besten Jünglingsalter der älteste Sohn Wilhelm, der sich Studien gewidmet hatte, und im Jahre 1899 schied seine treffliche Gattin von hinnen. Diese, als tüchtige Hausfrau und grosse Wohltäterin, lebt in Düdingen immer noch im besten Andenken fort. Diese Todesfälle waren herbe Schicksalsschläge für den guten Vater und Gatten Spörri; doch blieben ihm noch drei Kinder, denen er eine gute Schulbildung und Erziehung zu teil werden liess und die er in geachteten Lebensstellungen zurückliess.

Mit Direktor Spörri ist ein pflichtgetreuer, braver Patriot, ein self made man im besten Sinne des Wortes hinübergegangen. Die Erde sei ihm leicht!

L. Rigert-Haas.

15.

Prof. Dr. Fr.-W. Zahn.

1845–1904.

Frédéric-Wilhelm Zahn est né à Gemersheim, dans le Palatinat bavarois, le 14 février 1845. Il se destina d'abord à une carrière industrielle, mais bientôt, s'étant décidé à embrasser la profession médicale, il sut faire preuve, dès la période de ses études, de cette énergie de volonté qui était un des caractères dominants de son esprit. Il lui fallait se mettre un peu tardivement et rapidement en état de passer ses examens de maturité classique; il ne regretta jamais cette étape de sa vie, et nous l'avons souvent entendu se féliciter qu'aucune dispense ne lui ait été accordée à ce moment; il sut en effet atteindre en peu de temps le niveau de ses condisciples et il reconnaissait l'importance des notions qu'il avait été ainsi forcé d'acquérir. Ses études médicales furent commencées à Erlangen et continuées à Heidelberg où il apprécia particulièrement l'enseignement d'Helmholtz et celui de Friedreich, et à Berne où il fut l'assistant de Klebs et fut reçu docteur en 1870. Elles furent interrompues par la guerre franco-allemande à laquelle il prit part comme médecin dans une batterie bavaroise. Ce n'est qu'après la paix qu'il publia à Heidelberg sa thèse inaugurale qui traitait de la nature de l'inflammation et de la suppuration. Ce sujet ainsi que celui d'autres travaux antérieurs relatifs à la physique et à la chimie médicales, indiquent déjà la prédilection de Zahn pour les questions purement scientifiques de préférence à la clinique. Ce fut bientôt l'anatomie pathologique qu'il cultiva presque exclusivement lorsque, après avoir quitté Berne, il se rendit à Strasbourg où

il devint l'assistant du professeur Recklingausen; c'est auprès de ce maître éminent qu'il fit ses premiers travaux dans cette branche. Il ne tarda pas à se faire connaître par d'importantes recherches sur les thromboses et s'acquit ainsi une juste réputation, aussi lorsque se fonda la faculté de médecine de Genève, ce fut lui qui, à l'instigation de Carl Vogt, fut appelé à y occuper la chaire d'anatomie pathologique; ayant répondu favorablement, il fut nommé professeur le 18 février 1876.

Zahn s'installait bientôt à Genève. Ceux de ses collègues qui l'ont vu de près à ce moment se rappellent encore le zèle et le talent avec lesquels il sut installer ses laboratoires, commencer son musée et vaincre les difficultés que présentait l'organisation d'un enseignement pour lequel tout était encore à créer dans la jeune école de médecine. Ses démonstrations pratiques et ses cours ne tardèrent pas à attirer les élèves. Il professait au début non-seulement l'anatomie pathologique, mais aussi l'histologie normale; la tâche fut bientôt trop considérable vu l'affluence des étudiants, et dès 1881 il dut se faire remplacer par son élève, le D[r] Eternod, pour cette seconde branche dont il fut bientôt entièrement déchargé lorsque son suppléant fut nommé lui-même professeur d'histologie normale et d'embryologie. Les locaux mis à la disposition de Zahn dans le bàtiment de la Faculté de médecine devinrent, au bout de quelques années, insuffisants, et il convenait de les rapprocher de l'Hôpital cantonal où les autopsies se faisaient encore dans une modeste annexe. Ce fut alors que fut construit à la Cluse le nouveau bâtiment de l'Institut pathologique qui fut achevé en 1893. Ce bel édifice, auquel Zahn sut donner une distribution très pratique qui pourra être imitée avec avantage pour des constructions analogues, sera pour ses successeurs un monument qui rappellera longtemps la mémoire de celui qui eut l'initiative de sa fondation. C'est là qu'il transporta son

laboratoire et ses collections; celles-ci s'étaient rapidement augmentées et purent se développer à leur aise dans leur nouvelle installation; en 1901, le musée renfermait déjà plus de trois mille pièces anatomiques, dont beaucoup conservées avec leurs couleurs naturelles par la méthode de Kaiserling, et une riche collection de préparation microscopiques, sans compter les très nombreuses pièces à détailler et les coupes histologiques dont le professeur faisait grand usage pour les exercices pratiques de ses étudiants.

L'enseignement de Zahn était en effet surtout pratique et démonstratif; il suivait attentivement les travaux de ses élèves et leur inspirait le goût de l'observation et des recherches. Il était en toute chose un modèle d'ordre et de régularité et, fort exigeant pour lui-même, il l'était aussi pour les autres, mais si on lui reprochait parfois sa sévérité, ceux qui en étaient l'objet devaient reconnaître qu'elle était toujours associée à une rigoureuse justice; pour tous les vrais travailleurs il ne ménageait ni son temps ni sa peine, aussi a-t-il su faire produire beaucoup autour de lui; il a pu, en 1901, donner en même temps que la liste de ses publications personnelles fondées sur les recherches faites à l'Institut, celle de plus de quatre-vingt mémoires dus à des docteurs ou étudiants en médecine et qu'on peut considérer comme plus ou moins inspirés par lui, puisqu'ils ont tous été préparés dans l'établissement qu'il dirigeait avec tant de sollicitude.

Les travaux de Zahn se rapportent à des sujets très variés, comme il convient à un anatomo-pathologiste qui décrit les cas divers que le hasard des autopsies amène sous son scalpel et sous son microscope. Ce qui l'intéressait surtout dans l'examen d'un cadavre, c'étaient les lésions et il se préoccupait peu de l'observation clinique qu'il laissait à ses collègues; bien que se tenant au courant des progrès de la bactériologie

il ne la cultivait guère et se bornait en général aux constatations macroscopiques et histologiques. Il écrivait volontiers et, en 1896, la liste de ses publications comprenait déjà 68 numéros auxquels quelques autres sont venus s'ajouter depuis. Citons outre sa thèse et ses publications déjà mentionnées relatives aux thromboses sur lesquelles il eut l'occasion de faire plus tard de nouvelles études, ses recherches concernant l'action de la quinine sur la sortie des globules blancs (*Berl. klin. Wochenschrift* 1872), ainsi que celles sur le sort des tissus implantés dans l'organisme, qui furent l'objet d'une communication au Congrès international des sciences médicales réuni à Genève en 1877, et d'un mémoire paru en 1884 dans les *Archives de Virchow*, journal où la plupart de ses travaux ont été publiés. Rappelons aussi ses huit contributions à l'étude des tumeurs (*Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie,* 1885 et 1886), son Petit manuel technique des autopsies (Genève 1891)[1]) destiné aux étudiants, et sa Pathologie générale des tumeurs (*Deutsche Chirurgie*, 1896) faite en collaboration avec Lücke et pour laquelle il a rédigé la partie anatomo-pathologique, ouvrage resté classique.

Au milieu de ses nombreuses occupations universitaires et scientifiques, Zahn ne négligeait pas entièrement l'exercice de la médecine; il traitait comme consultant les affections du cœur et des organes respiratoires; il s'était acquis ainsi une assez nombreuse clientèle par laquelle il sera sincèrement regretté, car il était un médecin sympathique et dévoué. Tous ceux de ses collègues qui ont été en relation avec lui se souviennent aussi combien il était prêt à rendre service et à se mettre à la disposition de ceux qui lui demandaient un

---

[1]) Cet ouvrage si pratique a été rapidement épuisé et une seconde édition, revue et augmentée par M. B. Huguenin, premier assistant à l'Institut pathologique, en a été publiée en 1903 (Genève, H. Kündig).

conseil ou un appui. Entré à la *Société médicale de Genève* lors de sa nomination comme professeur, il y paraissait rarement, mais quand il le faisait c'était toujours pour y faire quelque communication intéressante. Resté Allemand de cœur, il fut toujours un membre fidèle des diverses associations fondées à Genève par ses compatriotes.

Il y a quelques années Zahn fut à deux reprises cruellement frappé dans ses plus chères affections: sa femme et un de ses fils lui furent l'un après l'autre enlevés par une longue et pénible maladie. Il y a deux ans sa propre santé subit une profonde altération qui inquiéta vivement ses amis; des symptômes douloureux du mal qui devaient l'emporter en étaient la cause. Il put cependant, grâce à son énergie, triompher de ses souffrances et continuer ses cours jusqu'à la fin du dernier semestre, mais il n'ignorait pas combien son état était sérieux. Il se rendit, pour ses vacances, à Weingarten dans son pays natal, au milieu de sa famille; c'est là que pris d'accidents graves il succomba à la rupture d'un anévrysme, le 16 août dernier, ayant conservé jusqu'à la fin sa lucidité et sa sérénité.

Zahn laissera le souvenir d'un homme de bien, d'un professeur distingué et d'un savant aussi actif et instruit que modeste; c'est ainsi que désirant que ses funérailles fussent aussi simples que possible, il n'avait pas voulu que son décès fût communiqué immédiatement à Genève, afin que notre Faculté ne pût déléguer un de ses membres pour lui rendre les derniers honneurs; si notre Université n'a pu lui donner cette marque d'estime et de regret, elle n'en portera pas moins longtemps le deuil de celui qui l'a honorée et fidèlement servie pendant vingt-huit ans.

Prof. J.-L. Prevost et Dr C. Picot.

(Extrait de la Revue médicale de la Suisse romande, XXIVme Année, Nr. 9.)

Liste des publications du Prof. Dr. F.-W. Zahn.

1. Ueber verstärkte Wirkung unipolarer Induktion durch Influenz. (Arch. f. d. ges. Physiol. d. Mensch. u. d. Tiere. Bd. I, 1868, S. 255.)
2. Untersuchungen über die Eiweisskörper der Milch. (Ibid. Bd. II, 1869, S. 590.)
3. Untersuchungen über Serumalbumine. (Ibid. Bd. III, 1870, S. 75.)
4. Anwendung des Wasserstoffdioxyds zum Nachweis von Blutflecken. (Correspondenz-Blatt f. schweiz. Aerzte. Bd. I, 1871, S. 322.)
5. Verkalkte Ganglienzellen bei Syphilis congenita. (Ibid. Bd. II, 1872, S. 43.)
6. Zur Lehre von der Entzündung und Eiterung. Diss. inaug. Bernensis. Heidelberg, 1872.
7. Untersuchungen über Thrombose. (Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1872, Nr. 9.)
8. Ueber den Einfluss der Chimie auf die Auswanderung der weissen Blutkörperchen. (Berl. klin. Wochensch. 1872, Nr. 30.)
9. Untersuchungen über Thrombose. Bildung der Thromben. (Virch. Arch. Bd. 62, 1874, S. 81.)
10. Ueber Präputialsteine. (Virch. Arch., Bd. 62, S. 560.)
11. Note sur l'infiltration pigmentaire du cartilage. (Archives des Sciences phys. et nat. Avril, 1877, tome LVIII.)
12. Sur le sort des tissus implantés dans l'organisme. (Comptes rendus et Mémoires du Congrès médical international. Genève, 1878, p. 558.)
13. Ueber Pigmentinfiltration der Knorpel. (Virch. Arch. Bd. 72, 1878, S. 110.)
14. Ueber Corpora amylacea der Lungen. (Ibid. S. 119.)
15. Ueber einen Fall von eitriger Pericarditis nach Durchbruch eines Lymphdrüsenherdes in den Oesophagus und Herzbeutel. (Ibid. S. 198.)
16. Zwei Fälle von Aneurysma der Pars membranacea septi ventriculorum cordis. (Ibid. S. 206.)
17. Ueber einen Fall von Endarteritis verrucosa. (Ibid. S. 214.)
18. Ueber einen Fall von Aortenaneurysma mit geheilten Aneurysmen der Intima und Media. (Ibid. Bd. 73, S. 161.)
19. Die Degenerations-Veränderungen der Zwerchfellmuskulatur, ihre Ursachen und Folgen. (Ibid. S. 166.)
20. De la formation des thrombus. (Revue médicale de la Suisse romande, 1881, p. 18.)

21. Thrombose de plusieurs branches de la veine cave inférieure avec embolies consécutives dans les artères pulmonaire, splénique, rénale et iliaque droites. (Ibid. p. 227.)
22. Myxo-enchondromes multiples du fémur. (Ibid. p. 296.)
23. Note sur les plis respiratoires du diaphragme et les sillons diaphragmatiques du foie. (Ibid. 1882, p. 19.)
24. Ulcères simples de l'œsophage et du duodénum. Anémie pernicieuse symptomatique avec globules sanguins rouges à noyau. (Ibid. p. 144.)
25. Ueber das Schicksal der in dem Organismus implantirten Gewebe. (Virch. Arch. 1884, t. XCV, p. 369, pl. XII, fig. 1-3.— Résumé par M. Eternod, Rev. méd. Suisse rom., 1884, t. IV, p. 285.)
26. Ueber einen Fall von Ulcus rotundum simplex vaginæ. (Ibid. p. 388, pl. XII, fig. 4; résumé, Rev. méd. Suisse rom., 1884, p. 419.)
27. Beitrag zur Physiologie und Pathologie des Blutes. (Ibid., p. 391; résumé, Rev. méd., 1884, p. 359.)
28. Untersuchung über das Vorkommen von Fäulnisskeimen im Blut gesunder Tiere. (Ibid., p. 401; résumé, Rev. méd., 1884, p. 417.)
29. Untersuchung über die Vernarbung von Querrissen der Arterienintima und Media nach vorheriger Umschnürung. (Virch. Arch., 1885, t. XCVI, p. 1; résumé, Rev. méd., 1885, t. V, p. 381.)
30. Ueber einen Fall von Perforation der Uteruswandung durch einen Placentarpolypen mit nachfolgender Hämatocele retro-uterina. (Ibid., p. 15. pl. II et III; résumé, Rev. méd., 1885, t. V, p. 380.
31—38. Beiträge zur Geschwulstlehre in Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.
    1. Ueber das multiple Myelom, seine Stellung im onkologischen System und seine Beziehung zur Anämia lymphatica. (1885, t. XXII, p. 2.)
    2. Ueber einen Fall von primärem Sarcom der Samenblase zugleich als Beitrag über eine eigentümliche Art von Geschwulstmetastase. (Ibid., p. 22)
    3. Ueber einen Fall von Fibrom und Osteofibrom der Zunge mit hyaliner und amyloïder Entartung. (Ibid., p. 30.)
    4. Ueber ein Myxo-Sarcom bei einem sechsmonatlichen Fötus, hervorgegangen aus dem Saugpolster der linken Wange. (Ibid., p. 387.)
    5. Cysten mit Flimmerepithelien im Nasenrachenraum. (Ibid., p. 392.)
    6. Ueber 4 Fälle von Kiemengangcysten. (Ibid., p. 399.)
    7. Ueber 2 Fälle von Chondro-Osteoïdsarcom der Schilddrüse. (1886, t. XXIII, p. 297.)
    8. Ueber einen Fall von papillärem cylindrocellulärem Adenom der Schilddrüse beim Hund. (Ibid., p. 312).
39. Ueber einen Fall von doppelseitiger Pleuritis hæmorrhagica nach Thrombose der Vena azygos. Ein Beitrag zur Lehre von der Entzündung. (Virch. Arch., 1885, t. CII, p. 345.)

40. Ueber die nach Extirpation der Schilddrüse auftretenden Veränderungen. (Vereinsblatt der pfälzischen Aerzte, janvier 1888, p. 7.)
41. Ueber congenitale Knorpelreste am Halse. (Virch. Arch., 1889, t. CXV, p. 47.)
42. Bemerkungen zu F. O. Samters: „Ein Beitrag zur Lehre von den Kiemenganggeschwülsten". (Ibid., p. 53.)
43. Ueber einen Fall von Phlebectasie im rechten Vorhofe. (Ibid., p. 55.)
44. Ueber einen Fall von Phlebectasie an einer Pulmonalarterienklappe. (Ibid., p. 57.)
45. Ueber ein eigentümliches congenitales Netzwerk in der linken Pulmonarterie. (Ibid., p. 58.)
46. Ueber einen Fall von Perforation der Uteruswandung und des Rectums durch ein Mesenterialsarcom. (Ibid., p. 60.)
47. Ueber einen Fall von Ulcus rotundum vaginæ. (Ibid., p. 67.)
48. Ueber paradoxe Embolie und ihre Bedeutung für die Geschwulstlehre. (Ibid., p. 71.)
49. Ueber Geschwulstmetastase durch Capillarembolie. (Virch. Arch., 1889, t. CXVII, p. 1.)
50. Ueber einige seltene Fälle von Geschwulstmetastasen (Magen, Ovarien, Tonsillen). (Ibid., p. 30.)
51. Beiträge zur Aetiologie der Epithelialkrebse. (Ibid., p. 37.)
52. Beiträge zur Histiogenese der Carcinome. (Ibid., p. 209.)
53. Ueber zwei Fälle von Perforation der Aorta bei Oesophaguskrebs. (Ibid., p. 221.)
54. Ueber die Entstehungsweise von Pneumothorax durch Continuitätstrennung der Lungenpleura ohne eitrige Entzündung. (Virch. Arch., 1891, t. CXXIII. p. 197.)
55. Ueber einen Fall von ulceröser Entzündung der Trachea und des linken Bronchus infolge eines Aneurysmas des Aortenbogens mit Durchbruch in die Trachea. (Ibid., p. 220.)
56. Ueber drei Fälle von Blutungen in die Bursa omentalis und ihre Umgebung. (Virch. Arch., 1891, t. CXXIV, p. 238.)
57. Ueber die Ursache der Varicenbildung im rechten Vorhofe. (Ibid. p. 259).
58. Nachtrag zur Mitteilung: Ueber die Entstehungsweise von Pneumotorax. (Ibid., p. 265.)
59. Ueber die Rippenbildung an der freien Oberfläche der Thromben. (Internationale Beiträge zur wissenschaftlichen Medizin; Festschrift, R. Virchow gewidmet zur Vollendung seines 70. Lebensjahres. Berlin, 1891, vol. II, p. 199.)
60. Ueber Tubo-ovarialcystenschwangerschaft. (Vereinsblatt der pfälzischen Aerzte, November 1892, Nr. 11.)
61. Ueber Vascularisation der Media und Intima bei Endarteritis chronica. (Verhandlungen des X^ten internationalen medizinischen Kongresses in Berlin, 1892, t. II, p. 123.)

62–64. Ueber einen Fall von Perforation des S. romanum infolge eines gestielten Darmpolypen. — Ueber Tubo-ovarialcysten. — Ueber einen Fall von doppelseitigen. sehr grossen Ovarialcysten mit Eiern, (Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, Nürnberg, 1893.)
65. Ueber einige anatomische Kennzeichen der Herzklappeninsufficienzen. (Verhandlungen der XIIIten Kongresses für innere Medizin, 1895, t. XIII, p. 351.)
66. Ueber mit Flimmerepithelien ausgekleideten Cysten des Oesophagus, der Pleura und der Leber. Beitrag zur Lehre von den angeborenen Mucoïdcysten. (Virch. Arch., 1896, t. CXLIII, p. 170.)
67. Ueber einen Fall von Perforation des S. romanum infolge eines gestielten Darmpolypen. (Ibid., p. 187, pl. IV.)
68. (Avec A. Luecke.) Die Geschwülste: I. Teil: Allgemeine Geschwulstlehre. (Deutsche Chirurgie, Liefer 22. Stuttgart, 1896, in-8.)
69. Ein neuer Fall von Flimmerepithelcyste der Pleura. (Virch. Arch., CXLIII, p. 416, 1896.)
70. Ueber die Folgen des Verschlusses der Lungenarterien und Pfortaderäste durch Embolie. (Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig, 2me partie, 1re moitié, p. 9, 1898.)
71. Ueber Tubo-Ovarialcysten, (avec deux planches. Virch. Arch., CLI, p. 260, 1898.)
72. Les vingt-cinq premières années de l'Institut pathologique de Genève. broch. in-8 de 26 p. Genève, oct. 1901. Impr. W. Kündig. (avec la liste de tous les travaux faits par Zahn et ses élèves dans cet établissement.)
73. Les cas de tuberculose observés à l'Institut pathologique de Genève pendant 25 ans, envisagés au point de vue de la tuberculose primitive ou secondaire de l'intestin, et de la frequence de la dégéneresdence amyloïde, Revue méd. de la Suisse rom., 20 janvier 1902 et (en allemand) Münch. med. Wochenschr., 14 janvier 1902.

Verzeichnis der Nekrologe.





Geschenke und Tauschsendungen für die Schweizer. Naturforschende Gesellschaft sind

An die

Bibliothek der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft

Stadtbibliothek: **BERN** (Schweiz)

zu adressieren.

Les dons et échanges destinés à la Société Helvétique des Sciences naturelles doivent être adressés comme suit:

A la

Bibliothèque de la Société Helvétique des Sciences naturelles

Bibliothèque de la Ville: **BERNE** (Suisse)

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1904

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

QUATRE-VINGT-SEPTIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

WINTERTHUR

du 30 juillet au 2 août

1904



GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

PARIS	LONDRES	NEW-YORK
H. LE SOUDIER	DULAU & Co	G. E. STECHERT
174-176, Boul. St-Germain	37, Soho Square	9, East 16th Street

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, A BALE

1904



ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1904

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

QUATRE-VINGT-SEPTIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

WINTERTHUR

du 30 juillet au 2 août

1904



GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

PARIS — H. LE SOUDIER — 174-176, Boul. St-Germain

LONDRES — DULAU & Cº — 37, Soho Square

NEW-YORK — G. E. STECHERT — 9, East 16th Street

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, A BALE

1904

Société générale d'imprimerie, successeur de Ch. Eggimann & Cie,
Pélisserie, 18, Genève.

QUATRE-VINGT-SEPTIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

WINTERTHUR

du 30 juillet au 2 août 1904.

C'est à Winterthur qu'a eu lieu cette année la 87me session de la Société helvétique des sciences naturelles. Ce centre de la grande industrie métallurgique suisse était bien fait pour attirer tous ceux qui, de près ou de loin, s'intéressent aux questions techniques ; aussi les visites organisées soit à la fabrique de machines de MM. Sulzer frères, soit à la fabrique suisse de locomotives, soit à la fabrique Rieter et Cie, ont-elles trouvé de nombreux amateurs.

L'obligeance avec laquelle MM. les Directeurs se sont mis à la disposition de leurs visiteurs et la compétence avec laquelle ils leur servaient d'interprètes n'ont pas peu contribué à rendre ces visites des plus intéressantes. La brasserie Haldengut, la collection de coraux de la villa Traubengut et les forêts de la ville de Winterthur étaient autant d'autres buts d'excursions qui ont laissé à ceux qui y ont pris part le meilleur souvenir.

La session a été ouverte officiellement le 31 juillet par M. le prof. J. Weber, président annuel, qui a traité

dans son discours d'ouverture le sujet des *formations de l'époque glaciaire dans les environs de Winterthur.* Après lui, M. le prof. Chodat (Genève) a fait une conférence fort intéressante sur *les méthodes statistiques et leur application à la botanique,* et pour terminer cette première séance générale, M. le prof. Schardt (Neuchâtel) a entretenu les membres présents des *résultats scientifiques du percement du Simplon.*

La journée du 1[er] août a été consacrée aux séances de sections et aux excursions que nous venons de rappeler.

La seconde séance générale a été très nourrie grâce aux conférences de M. F.-A. Forel (Lausanne) sur le *jubilé cinquantenaire de la découverte des Palafittes,* de M. le prof. Schär (Strasbourg) sur des *phénomènes d'oxydation intérieure spontanée* et de M. Ed. Sulzer Ziegler, conseiller national, sur *les travaux dans le tunnel du Simplon.*

Nous ne saurions terminer ces quelques mots d'introduction sans remercier vivement le Comité annuel d'abord et son dévoué président de l'accueil aimable qu'ils nous ont fait et de la parfaite organisation de cette session, sans remercier aussi les autorités cantonales de Zurich et municipales de Winterthur de l'appui qu'elles ont bien voulu donner au Comité annuel et de l'intérêt avec lequel elles ont suivi notre session. Ceux des membres de la Société helvétique des sciences naturelles qui y ont assisté en ont gardé un excellent souvenir.

C'est à Lucerne qu'aura lieu la session de 1905.

Nous allons rendre compte maintenant des travaux qui ont été présentés au cours de cette session :

Mathématiques et Physique.

Président : M. le prof. Hagenbach-Bischoff.
Secrétaires : M. le Dr J. Kunz (Zurich).
M. le Dr E. Zwingli (Winterthur).

A. Göckel. Gaz radioactif dans l'air et le sol. — Ed. Guillaume. Théorie des aciers au nickel. — Lüdin. La dispersion des lignes du courant électrique dans les électrolytes. — J. Maurer. Les ballons-sonde en Suisse. — J. Kunz. Influence de la température sur les propriétés magnétiques de la pyrrhotine. — Kleiner. La résistance et le coefficient de selfinduction pour les oscillations électriques. — P. Weiss. Un nouveau fréquence-mètre. — E. Steinmann. Détermination rapide de la force électromotrice et de la résistance intérieure d'un générateur électrique. — R. de Saussure. Des axes de mouvement compatibles avec les liaisons d'un système invariable qui possède *n* degrés de liberté. — E. Hagenbach. Détermination de la viscosité d'un liquide par son écoulement à travers un tube capillaire.

A. Göckel (Fribourg). *Gaz radioactif dans l'air et le sol.*

MM. Elster et Geitel ont montré qu'un fil isolé, tendu dans l'atmosphère et chargé à un potentiel d'environ -2000 volts se recouvre au bout d'un temps relativement court d'une couche radioactive. Ils ont donné également une méthode pour mesurer cette radioactivité.

Les mesures que j'ai exécutées à Fribourg (Suisse) pendant onze mois consécutifs ont donné les résultats suivants :

1) La teneur en émanation radioactive est notablement plus forte à Fribourg qu'à Wolfenbüttel (la teneur est désignée en général par A). En se servant des unités adoptées par MM. Elster et Geitel, A a comme

valeur moyenne à Fribourg 84, avec 10 comme minimum et 420 comme maximum quand le fœhn souffle.

2) A augmente dans le cours de la journée pour diminuer depuis 4 h. du soir. Entre 11 h. du matin et 2 h. du soir on observe souvent une petite dépression de A. On n'a pas pu constater de période annuelle.

3) On ne peut pas démontrer d'une manière certaine que A dépende de la température, de l'humidité absolue ou relative, de la nébulosité ou de la différence de potentiel.

4) A augmente lorsque la pression atmosphérique augmente, c'est-à-dire lorsque l'air descend. Ce fait s'observe surtout par le fœhn, et montre que l'air du sol ne peut pas être la seule source d'émanation radioactive ; il est concordant avec l'observation faite que le nombre des ions positifs de l'atmosphère augmente en même temps avec la pression atmosphérique.

Les mesures faites sur le Rothorn près Brienz ont montré que la valeur de A y est plus grande que dans la plaine. Les valeurs obtenues y varient entre 50 et 300.

Des fils non chargés, mais tendus simplement dans le champ de la terre, ont donné des radioactivités pour lesquelles la valeur de A atteignait 30 à 50.

L'auteur a fait encore des recherches sur les émanations radioactives des sources thermales : les gaz qui émanent de la source de Bade (Argovie) sont fortement radioactifs tandis que l'eau de Bade comme celle de Louëche ne présente pas de radioactivité bien marquée lorsqu'on l'examine selon la méthode ordinaire, quelques jours après l'avoir puisée à la source.

M. C.-E. Guillaume, à Sèvres, expose la *théorie des*

aciers au nickel, pour laquelle nous renvoyons le lecteur au mémoire qu'il a inséré dans les *Archives* en janvier de cette année[1].

Prof. E. Ludin (Winterthur). *La dispersion des lignes du courant électrique dans les électrolytes.*

L'auteur de cette communication a déterminé la conductibilité du sulfate de cuivre et du nitrate de potasse avec des cuves à résistance pour lesquelles la section des électrodes était notablement plus petite que celle du liquide. La section de l'électrolyte mesurait 179,6 cm^2 celle des électrodes 179,6 $cm.^2$, 16 $cm.^2$, 4 $cm.^2$ et 1 $cm.^2$. Lorsqu'on mesure la résistance pour différentes distances des électrodes (4 cm.-45 cm.) on trouve que plus la distance augmente, plus la résistance par unité de longueur diminue en se rapprochant de la valeur qu'on obtient en employant les électrodes de 179,6 cm^2.

Pour expliquer cette diminution de la résistance, il faut supposer que les lignes du courant électrique se dispersent, et que c'est bientôt la section tout entière du liquide qui sert de conducteur au courant. En supposant de plus que les lignes du courant électrique se dispersent en forme de pyramides tronquées, correspondant aux sections des électrodes et de l'électrolyte, on trouve en calculant la hauteur de ces pyramides qu'elle est la même pour toutes les distances des électrodes. En en déduisant l'angle sous lequel les lignes du courant électrique se dispersent, on peut déduire des résultats provisoires les lois suivantes :

1) L'angle de dispersion est le même pour une sec-

[1] *Archives*, 1904, t. XVII, p. 23.

tion donnée quelle que soit la distance des électrodes.

2) L'angle de dispersion augmente lorsque la concentration diminue.

3) Lorsque la section des électrodes diminue par rapport à celle de l'électrolyte, l'angle de dispersion diminue, et se rapproche d'une valeur limite.

M. le D[r] J. MAURER, Directeur-adjoint de l'Institut météorologique fédéral (Zurich) parle de la *participation de la Suisse aux ascensions scientifiques internationales ;* il démontre les instruments enregistreurs employés, présente quelques diagrammes et fait une démonstration du matériel complet des ballons-sonde, employés dans les Alpes. Pendant sa communication, il fait assister l'assemblée au lancer d'un ballon-sonde rempli d'hydrogène.

M. Jacob KUNZ (Zurich). *Influence de la température sur les propriétés magnétiques de la pyrrhotine.*

La pyrrhotine se distingue de tous les cristaux magnétiques étudiés jusqu'à aujourd'hui par le fait qu'elle possède un plan magnétique qui facilite l'étude du cristal et qui coïncide avec le plan de la base suivant lequel les cristaux de pyrrhotine clivent généralement. On distingue deux groupes de cristaux de ce minéral, qui diffèrent complètement l'un de l'autre par l'influence que la température exerce sur leurs propriétés magnétiques. Les propriétés magnétiques du premier groupe sont les suivantes : lorsque la température croît, l'intensité du magnétisme et des deux sortes d'hystérésis diminue graduellement, l'intensité du magnétisme est la même avant et après l'échauffement, l'aimantation à

satiété pour environ 2000 unités du champ est indépendante de la température, le plan magnétique existe pour toutes les températures, les groupements sont constants et indépendants de la température, ou la composition en trois aimants élémentaire est constante, la variation des élongations dans la région des minima est très rapide, la valeur du travail de l'hystérésis est faible.

Les cristaux du second groupe se distinguent de ceux du premier par la mobilité de leurs éléments sous l'influence de températures élevées et du champ magnétique qui exerce sur eux une action directrice lorsqu'ils sont en état de mobilité.

On pourrait expliquer les différents degrés de mobilité en supposant que les cristaux sont composés de deux substances différentes dont l'une est immobile comme les cristaux du premier groupe, tandis que l'autre est mobile. Si l'on fait de plus l'hypothèse que pour certains cristaux la partie mobile est régulièrement formée de trois éléments, pour d'autres au contraire irrégulièrement, on pourrait facilement déduire de ces deux hypothèses toutes les propriétés principales qui dépendent de l'élévation de la température et de la vitesse avec laquelle elle varie, ainsi que celles qui dépendent de l'intensité de la direction du champ magnétique.

Mais on pourrait également supposer que la résistance magnétique est une fonction de l'angle ou que les groupements magnétiques élémentaires ne sont pas disposés suivant des droites, mais en forme d'étoile. Cette dernière hypothèse est rendue très probable à cause de la composition des cristaux en proportions très

variables des trois composantes, à cause aussi de la manière dont cette compostion varie sous l'influence de températures toujours plus élevées et de la proportion toujours plus considérable que prend la composante principale sous l'influence dirigeante de champs magnétiques croissants. L'hypothèse qui considère la résistance magnétique comme une fonction déterminée de l'angle n'est pas en désaccord avec le fait que l'hystérésis de rotation, de même que l'aimantation peut être divisée d'une manière quelconque dans une direction donnée sous l'influence d'un champ magnétique à une température élevée.

C'est pourquoi l'explication la plus simple de ces propriétés magnétiques du second groupe est la suivante : les cristaux sont composés de deux parties dont l'une est immobile comme les cristaux du premier groupe et dont l'autre est mobile. La partie immobile est composée des trois éléments, soit régulièrement, soit en proportions variant d'une manière quelconque.

M. A. Kleiner (Zurich). *La résistance et le coefficient de selfinduction pour les oscillations électriques.*

Les travaux de Hertz [1] nous ont enseigné que la répartition du courant dans les conducteurs pour des oscillations électriques très rapides est la même que la répartition d'une charge électrostatique, c'est-à-dire qu'elle est superficielle ; d'autre part, Bjerkness [2] a mesuré pour différents métaux la profondeur à laquelle les ondes électriques pénètrent. Ce n'est que tout der-

[1] *Widemann Ann.*, 37, p. 395.
[2] *Widemann Ann.*, 48, p. 592.

nièrement que grâce aux travaux de F. Dolezalek[1] et de Wien[2] il a été reconnu que cet effet (appelé effet Skin) se produit aussi pour des oscillations relativement lentes et comment la résistance effective d'un courant oscillant dépend de la fréquence des oscillations.

Après avoir fait personnellement de nombreuses mesures d'oscillations électriques au moyen du pendule d'Helmholtz et avoir fait exécuter quelques travaux dans ce sens[3], j'ai été amené à travailler cette même question, et suis arrivé à des résultats qui concordent, au point de vue qualitatif, avec ceux de Dolezalek et les complètent dans un certain sens ; en effet, tandis que les mesures de Dolezalek ont été faites sur des circuits oscillatoires à capacité négligeable et à oscillations réglées, j'ai employé des circuits à capacité considérable, pouvant varier entre des limites éloignées et, d'accord avec la méthode d'observation, les oscillations étaient *libres*.

Cette méthode d'observation était la suivante : en ouvrant un circuit au moyen d'un interrupteur à pendule d'Helmholtz on faisait naître des oscillations dans un système composé d'une source de courant, d'une bobine d'induction et d'un condensateur ; après un certain temps, mesurable au moyen de l'appareil, on interrompait la communication avec le condensateur et l'on déterminait sa charge en le déchargeant dans un galvanomètre balistique. En augmentant petit à petit la durée de la charge, on peut déterminer la charge comme une fonction du temps et déduire des

[1] *Drudes Ann.*, 12, p. 1143.
[2] *Drudes Ann.*, 14, p. 1.
[3] Par exemple, dissertation de Lomsché, Zurich, 1903.

graphiques des courbes d'oscillation, l'amplitude et la durée d'oscillation. Lorsqu'on connaît ainsi la période et l'amortissement, on peut en déduire, au moyen de la formule de Thomson et Kirchhoff, la résistance W et le coeffficient de selfinduction L :

$$T = 2\pi\sqrt{CL} \, . \, \frac{1}{\sqrt{-\frac{CW^2}{4L}}};$$

$$\text{logn}\, \delta = \pi W \sqrt{\frac{C}{L}};$$

où T désigne la durée d'oscillation, δ l'amortissement et C la capacité. Pour T, on peut écrire :

$$T = 2\pi\sqrt{CL},$$

on a alors :

$$T \,\text{logn}\, \delta = 2\pi^3 WC; \quad W = \frac{T \,\text{logn}\, \delta}{2\pi^2 C}$$

En faisant varier C dans des séries d'expériences consécutives, on put donner à T des valeurs variant entre de grandes limites et déterminer ainsi la manière dont W et L dépendent de cette grandeur.

Le tableau suivant donne les valeurs de W et L tirées des expériences faites avec une bobine dont le fil avait 1,1 mm. d'épaisseur et dont les constantes étaient les suivantes : nombre de tours, 480 ; rayon moyen, 165,5 ; coefficient d'induction calculé au moyen des dimensions, 116,14.10^6cm. ; résistance pour un courant continu, 10,87 Ω. Les valeurs de W ne comprennent pas la résistance des communications et celle des éléments.

C. en M.F.	T sec.	$^1/T$	W ohms	L cm. 10^6
2	0.002944	340	11.5	122.1
1	0.002097	477	11.52	111.5
0.2	0.000941	1062	13.0	112.2
0.05	0.000485	2062	17.38	111.7
0.01	0.0002125	4706	40.92	114.5
0.002	0.0000971	10299	164.32	119.0
0.00045	0.00005064	19747	845.4	153.0

La résistance pour 20000 oscillations est environ 100 fois plus grande que celle de la loi d'Ohm ; elle augmente à peu près proportionnellement au carré du nombre d'oscillations ; cette loi ne s'applique pourtant plus au cas du plus grand nombre d'oscillations observées. Le coefficient de selfinduction augmente aussi avec le nombre des oscillations lorsque celui-ci est grand ; lorsqu'il est plus petit, il se comporte d'une manière qui a également été observée par Dolezalek. M. le Dr H. Mayer[1] a mesuré d'après cette méthode W et L pour cinq bobines avec des fils d'épaisseur différente. Les résultats permettent de voir la variation de W et L suivant l'épaisseur du fil.

M. P. Weiss, professeur au polytechnicnm de Zurich, présente *un nouveau fréquence-mètre*. Cet appareil a pour but de mesurer exactement la fréquence d'un courant alternatif. Il se compose d'une corde vibrante de tension variable, en fer, soumise, en son milieu, à l'action d'un électro-aimant parcouru par le courant à étudier. La tension de la corde se compose d'une partie fixe, obtenue au moyen d'un contre-poids et d'une partie

[1] H. Mayer. Dissertation, 1904.

variable provenant d'un ressort plus ou moins tendu. Du même mouvement par lequel on tend ce ressort, on déplace une aiguille sur une échelle divisée dont la graduation indique le demi-nombre de vibrations de cette corde. Celle-ci se mettra à vibrer par résonance quand la fréquence du courant alternatif parcourant l'électro-aimant sera égale à ce demi-nombre de vibrations.

Il y a un juste milieu à trouver entre un amortissement trop fort de la corde qui donnerait une région de résonance trop large, et un amortissement trop faible pour lequel la résonance exigerait un temps trop long pour atteindre son maximum. C'est ce qui a été fait dans l'appareil présent en choisissant convenablement le diamètre du fil et en le munissant d'un petit losange en fer qui joint une masse notable à une résistance assez faible, éprouvée de la part de l'air.

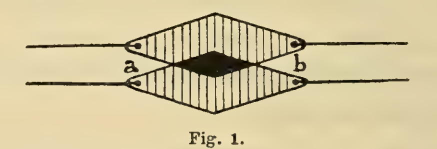


Fig. 1.

Ce petit losange permet d'ailleurs d'apprécier avec beaucoup d'exactitude le moment du maximum d'amplitude. Quand la corde vibre, on voit en noir l'espace recouvert dans toutes les positions par le petit losange et en gris l'espace qui n'est couvert que pendant une fraction de la période. Il en résulte une apparence dont l'aspect est représenté par la fig. 2, et il est évident que la longueur de la région noire *a b* varie très rapidement avec l'amplitude du mouvement.

L'appareil, tel qu'il est, permet de mesurer la fréquence d'un courant alternatif entre 40 et 60 périodes par seconde à $^1/_{1000}$ près environ. Il serait facile d'augmenter encore cette précision si cela était nécessaire ; en faisant en sorte, par exemple, que toute l'étendue du cadran divisé corresponde à l'intervalle entre 49 et 51 periodes par seconde.

Mais cela n'a pas paru utile jusqu'à présent. La sensibilité actuelle suffit à montrer toutes les variations accidentelles de la fréquence qui se produisent quand, par exemple, on couple un alternateur supplémentaire avec ceux qui étaient déjà en fonction, ou quand, au moment de la chute du jour, la charge du réseau croît brusquement par l'allumage des lumières.

On peut, avec cet appareil, retrouver facilement les

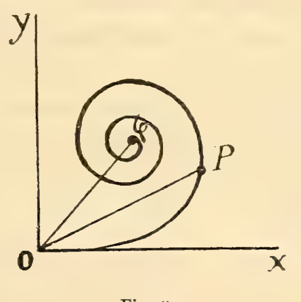


Fig. 2.

apparences qui accompagnent la synchronisation et qui ont été étudiées si élégamment par le regretté Alfred Cornu. Lorsque la période du courant est différente de la double période de la corde, l'amplitude du mouvement vibratoire passe par une série de valeurs représentées par les rayons OP d'une spirale logarithmique pour aboutir finalement, quand le régime permanent

est atteint. à la valeur Oφ égale à la distance du pôle de cette spirale à l'origine des coordonnées. L'angle POX représente le retard de phase de la corde par rapport au courant. Cette spirale logarithmique est décrite par le point P à raison d'un nombre de tours par seconde égal à n-n'. Il y aura donc, avant que le régime permanent soit atteint, un nombre de battements par seconde égal à la différence de la fréquence du courant et du mouvement de la corde. On observe facilement ces battements passagers en écartant brusquement l'aiguille de la valeur d'une ou deux unités de la fréquence à partir du synchronisme.

M. E. Steinmann, D[r] Sc. (Genève). — *Détermination rapide de la force électro-motrice et de la résistance intérieure d'un élément de pile.*

L'emploi toujours croissant des piles sèches dans les applications industrielles (les automobiles en particulier) et la difficulté de se rendre compte rapidement de leur état d'épuisement m'ont engagé à chercher une méthode pratique, applicable facilement et donnant des résultats certains.

On ne peut en effet qualifier de rationnelles les mesures habituelles faites avec des voltmètres de pacotille à très petite résistance intérieure ou la méthode si courante qui consiste à court-circuiter un élément par un ampèremètre.

Deux mesures successives faites avec un bon voltmètre à deux sensibilités (Weston, Hartmann et Braun, etc.) permettent de déterminer rapidement la f. é. m. et la résistance intérieure de l'élément ou de la batterie.

Soient ρ' et ρ'' les résistances de l'instrument aux deux sensibilités, ρ la résistance intérieure cherchée, e' et e'' les différences de potentiel lues, E la f. é. m. cherchée.

La loi d'Ohm donne

$$E = (\rho' + \rho)\frac{e'}{\rho'} = (\rho'' + \rho)\frac{e''}{\rho''}$$

d'où

$$e' + e'\frac{\rho}{\rho'} = e'' + e''\frac{\rho}{\rho''}$$

$$e' - e'' = \rho\left(\frac{e''}{\rho''} - \frac{e'}{\rho'}\right)$$

et

$$\rho = \frac{e' - e''}{\frac{e''}{\rho''} - \frac{e'}{\rho'}}$$

Le rapport des deux résistances ρ' et ρ'' étant en général un nombre très simple, on a intérêt à l'introduire dans la formule, qui devient

$$1) \qquad \rho = \rho''\left[\frac{e' - e''}{e'' - e'\frac{\rho''}{\rho'}}\right]$$

En introduisant cette valeur dans une des expressions de E, on a

$$2) \qquad E = e''\left[1 + \frac{e' - e''}{e'' - e'\frac{\rho''}{\rho'}}\right]$$

La fraction qui figure dans 1) se retrouve dans 2) de sorte que le calcul est très simple.

Voici un exemple numérique :

Un petit élément sec Ediswan, très vieux, a donné

$$e' = 0{,}85^v \qquad e'' = 0{,}54^v$$

l'instrument (de la European Weston Electrical Instrument C°) ayant respectivement

$$\rho' = 1381\ \Omega \qquad \rho'' = 276\ \Omega \quad \text{et} \quad \frac{\rho''}{\rho'} = \frac{1}{5}$$

on tire de là

$$\rho = 231\ \Omega \qquad E = 0{,}99^v$$

On peut arriver à supprimer tout calcul en construisant pour un instrument donné un abaque à alignement qui donne par la simple application d'une ligne droite les valeurs cherchées de ρ et de E.

La méthode indiquée ci-dessus est identique en principe avec celle que donne Kohlrausch (Lehrbuch der praktischen Physik, 9te Aufl. § 97, I); mais son application est beaucoup plus simple.

Il va sans dire que son application n'est pas limitée aux piles sèches, mais que tout générateur électrique à grande résistance intérieure peut avantageusement être étudié de cette façon.

M. René DE SAUSSURE. *Sur les grandeurs fondamentales de la mécanique.*

Les trois grandeurs *temps*, *masse* et *longueur*, considérées généralement comme fondamentales en mécanique, sont bien trois grandeurs indépendantes, mais non pas irréductibles, car la masse étant une grandeur localisée dans l'espace, contient encore un facteur spatial. Au contraire, en prenant comme grandeurs fondamentales : le *temps*, l'*espace* et ce que les physiciens appellent le *flux de force*, la mécanique se trouve basée sur trois grandeurs indépendantes et irréductibles, car le flux de force n'est pas plus localisé dans l'espace que le temps dans l'espace ou l'espace dans le temps.

Le flux de force n'est pas autre chose qu'un effort statique ou effort musculaire, de sorte que les trois nouvelles grandeurs fondamentales correspondent aux trois intuitions directes de notre esprit : notion de durée, notion d'effort musculaire et notion d'étendue ; ces trois notions sont intuitives et résistent à toute définition.

La force et la masse sont immédiatement définies par l'effort : la force en un point d'une surface soumise à un effort est le rapport de l'effort à cette surface, et la masse en un point est le rapport d'un effort à l'angle solide 4π qui entoure ce point.

Cette manière de voir permet d'établir un parallélisme complet entre la cinématique (temps et espace) et la statique (effort et espace) ; la cinématique correspond à la théorie des courbes, parce que le temps n'a qu'une dimension, et la statique à la théorie des surfaces, parce que l'effort ou flux de force a deux dimensions ; enfin, l'espace ayant trois dimensions, il y a symétrie complète entre les trois grandeurs : temps, effort et espace. Les trois unités sont toujours la seconde, le gramme et le mètre ; seulement, le gramme est considéré comme l'unité d'effort et non pas comme l'unité de masse.

Enfin, la théorie précédente permet d'établir une distinction entre les forces statiques et les forces dynamiques, et permet de rendre homogènes toutes les équations de la mécanique[1].

M. le prof. Hagenbach (Bâle) fait une communication

[1] Pour plus de développements, voir *Archives des sciences physiques et naturelles*, septembre 1904.

sur la *détermination de la viscosité des liquides par leur écoulement à travers un tube capillaire.*

Il montre que la correction indiquée par lui en 1860 comme devant être apportée à cette mesure n'est justifiée qu'au cas où le liquide s'échappe librement du tube capillaire. En effet, c'est dans ce cas seulement qu'une partie de la pression observée est employée à produire la vitesse d'écoulement et doit être ainsi déduite de la pression totale. Si, au contraire, le liquide s'écoule dans un second vase et qu'on mesure la différence de pression entre les deux vases reliés par le tube capillaire, la force vive du liquide est transformée au passage dans le second vase en énergie potentielle. Dans ce deuxième cas donc la pression doit être introduite sans correction dans la formule de Poiseuille pour la mesure de viscosité. Dans un certain nombre de recherches entreprises récemment sur ce sujet, et en particulier dans l'étude très soignée de MM. Thorpe et Rodger, la correction que M. Hagenbach avait indiquée a été appliquée mal à propos.

Chimie.

(Séance de la Société suisse de Chimie)

Présidents : M. le prof. O. Billeter (Neuchâtel).
M. le prof. Ed. Schær (Strasbourg).
Secrétaire : M. le prof. H. Rupe (Bâle).

A. Werner. Sur quelques nouveaux sels de chrome. — A. Jaquerod. La densité de l'anhydride sulfureux et le poids atomique du soufre. — O. Billeter. Sur l'autoxydation des dialcoylxanthogénamides. — A. Pictet. Sur la constitution de la strychnine. — E. Schær. A propos des réactions du sucre et du biuret. — H. Rupe. Sur la réduction des cétones non saturées. — E. Pfeiffer. Sur quelques sels aquochromiques. — E. Schær. Phénomènes d'oxydation spontanée et interne.

M. le prof. Werner (Zurich) fait une communication sur *quelques nouveaux sels de chrome*. Ayant repris l'étude d'un chlorosulfate de chrome décrit par Recoura, et auquel celui-ci avait attribué la formule $(CrCl)SO_4 + 6H_2O$, il a trouvé que cette formule doit être doublée et remplacée par l'expression

$$\left[Cr{}^{Cl_2}_{(OH_2)_4}\right](SO_4)_2\left[Cr(OH_2)_6\right] + 2H_2O.$$

Ce sel appartient à une série

$$R\,(SO_4)_2\,[Cr\,(OH_2)_6],$$

dans laquelle R représente un complexe monovalent quelconque. En faisant agir l'acide bromhydrique sur le sulfate de chrome, M. Werner a pu, en effet, préparer le bromosulfate correspondant :

$$\left[Cr{}^{Br_2}_{(OH_2)_4}\right](SO_4)_2\left[Cr\,(OH_2)_6\right] + 2H_2O.$$

La constitution de ces deux composés a été fixée par une seconde synthèse, consistant à partir du chlorure de chrome violet et du chlorure (ou bromure) de chrome vert, et à les additionner d'acide sulfurique :

$$\left[Cr \begin{matrix}(OH_2)_4 \\ Cl_2\end{matrix}\right] Cl + \left[Cr\ (OH_2)_6\right] Cl_3 + 2H_2SO_4 + 2H_2O =$$

$$\left[Cr \begin{matrix}(OH_2)_4 \\ Cl_2\end{matrix}\right] (SO_4)_2 \left[Cr\,(OH_2)_6\right] + 4HCl + 2H_2O.$$

Au lieu du radical hexaquochromique, on a pu introduire le radical hexaquo-aluminique, et obtenir, par exemple, le sel

$$\left[Cr \begin{matrix}(OH_2)_4 \\ Cl_2\end{matrix}\right] (SO_4)_2 \left[Al\,(OH_2)_6\right] + 2H_2O.$$

Inversement, il a été possible de remplacer le radical dihalogéno-tétraquochromique par des restes de métalammoniaques tels que $Cr(OH_2)_2(NH_3)_2Cl_2$ et $Co.en_2.Cl_2$[1], et préparer, entre autres, les composés

$$\left[Co \begin{matrix}en_2 \\ Cl_2\end{matrix}\right] (SO_4)_2 \left[Cr\,(OH_2)_6\right]$$

$$\text{et} \left[Co \begin{matrix}en_2 \\ Cl_2\end{matrix}\right] (SO_4)_2 \left[Al\,(OH_2)_6\right].$$

Si l'on considère la formule empirique de ce dernier sel, laquelle est $CoAlC_4N_4Cl_2S_2H_{16}O_{14}$, et qu'on la compare à l'expression si simple donnée par sa formule développée, on voit combien on aurait tort de penser que les formules constitutionnelles ne peuvent avoir d'utilité en chimie minérale ; on doit reconnaître, au contraire, qu'elles sont destinées à y jouer un rôle aussi

[1] en = éthylène-diamine.

important qu'en chimie organique, bien que les bases théoriques sur lesquelles elles reposent soient essentiellement différentes.

Cette conviction s'accroît encore quand on envisage les résultats d'une autre série de recherches que l'auteur a faites avec M. Jovanovits. Lorsqu'on évapore le chlorure hexammino-chromique ou le chlorure chloropentammino-chromique avec du sulfocyanate de potassium et de l'acide acétique, on obtient un sel vert, assez soluble dans l'eau, que l'on peut purifier par cristallisation dans l'acétone. Ce sel, d'une composition très complexe, renferme les éléments Cr, N, C, S, O et H, et cela dans des proportions très curieuses. On a pu se faire une première idée de sa constitution en étudiant l'action que le nitrate d'argent exerce sur sa solution aqueuse. Il ne se produit tout d'abord qu'un léger trouble, mais celui-ci augmente bientôt et se transforme en un précipité caséeux blanc de sulfocyanate d'argent. La solution filtrée, qui possède une belle couleur verte, laisse déposer par concentration un nitrate ; celui-ci n'a pas été analysé, mais converti dans le sel de platine correspondant, qui cristallise remarquablement bien. L'analyse de ce dernier sel a montré qu'il constitue le chloroplatinate d'un radical monovalent

$$[Cr_4\,(CH_3CO_2)_6\,(NH_3)\,(O_2)\,(OH)\,(OH_2)_2]^{I.}$$

Ce radical si complexe présente une remarquable stabilité. Les sels qui en dérivent ne subissent pas la plus petite modification en solution aqueuse, même au bout de plusieurs semaines. Les auteurs poursuivront l'étude de ces corps et chercheront à en déterminer complètement la constitution. Ils espèrent arriver ainsi

à démontrer que l'une des tâches de la chimie moderne doit être d'établir les théories de la constitution moléculaire des composés inorganiques.

M. le Dr A. Jaquerod (Genève) présente un travail, effectué avec la collaboration de M. A. Pintza, sur la *densité de l'anhydride sulfureux et le poids atomique du soufre*. La densité a été déterminée à 0° et à diverses pressions, au moyen d'un appareil comprenant deux ballons d'une contenance totale de 3500 cm^3 environ, exactement jaugés et reliés à un manomètre à mercure. L'anhydride sulfureux était pesé à l'état liquide, dans une petite ampoule fermée par un robinet et pouvant s'adapter aux ballons jaugés. On évitait de cette façon la pesée de ballons de grandes dimensions, qui constitue l'une des principales difficultés dans la détermination de la densité des gaz. Toutes les corrections nécessitées par la petite fraction de gaz située hors de la glace, la compressibilité, etc., ont été effectuées.

Pour la pression normale, sept déterminations ont été faites, et les chiffres obtenus concordent à moins de $^1/_{5000}$. Aux basses pressions la précision est un peu moindre.

Les résultats de ces mesures sont les suivants :

Pression	Nombre de déterminations	Poids du litre de SO_2 à 0°
760	7	2,92664 gr.
569,28	1	2,17891 »
380	4	1,44572 »

On peut, des chiffres ci-dessus, déduire immédiatement la *compressibilité* du gaz sulfureux. Ils permettent

également de calculer très facilement la valeur de la *densité limite* de l'anhydride sulfureux par rapport à celle de l'oxygène sous la pression 0. Ce rapport, multiplié par 32, donne, comme l'ont montré lord Rayleigh et D. Berthelot, le poids moléculaire du gaz étudié.

En faisant ce calcul au moyen des densités ci-dessus, et en prenant pour poids du litre d'oxygène sous 760^{mm} 1,4290 gr., on arrive, pour le poids moléculaire de l'anhydride sulfureux, au chiffre 64,01 ; d'où le poids atomique du soufre, S = 32,01.

M. le prof. O. Billeter (Neuchâtel) communique ses observations sur l'*autoxydation des dialcoylxanthogénamides*. Il avait précédemment montré, avec MM. H. Rivier et A. Maret, que les dithiobiurets persubstitués portant un alcoyle à l'azote central, ne se retransforment pas, sous l'influence de l'acide chlorhydrique, en leurs isomères, les pseudodithiobiurets, qui leur avaient donné naissance, comme le font leurs congénères aromatiques, mais qu'ils subissent une décomposition profonde. Le diméthyldiéthylphényldithiobiuret, par exemple, fournit du chlorhydrate d'éthylaniline et de l'éthylsénévol ; on devait s'attendre à obtenir, comme troisième produit de décomposition, du chlorure diméthylthiocarbamique, conformément à l'équation :

$$\begin{matrix} S:C<^{N.\,C_2H_5.\,C_6H_5}_{N.\,C_2H_5} \\ S:C<_{N\,(CH_3)_2} \end{matrix} + HCl = \begin{matrix} NH.\,C_6H_5.\,C_2H_5 + \\ SCN.\,C_2H_5 + \\ SCClN\,(CH_3)_2 \end{matrix}$$

A sa place on obtint un liquide incolore, bouillant à 82°,6 sous 10^{mm} de pression, se solidifiant à basse température et fondant à 13°. Ce liquide possède la

propriété d'émettre à l'air humide d'épaisses fumées, dont l'odeur rappelle celle du phosphore.

L'étude de ce corps, entreprise avec M. H. Berthoud, a montré qu'il constitue la *diméthylxanthogénamide*, $SC.OC_2H_5.N(CH_3)_2$, et qu'il prend naissance par l'action de l'alcool contenu dans le chloroforme employé comme dissolvant, sur le chlorure diméthylthiocarbamique. Ce fait a été confirmé par la synthèse.

Les fumées qu'il répand sont le résultat d'une autoxydation qui, lente à l'air, s'accomplit rapidement en présence de magnésie ou de soude. Le soufre du corps autoxydable est remplacé quantitativement par de l'oxygène : il se forme du diméthyluréthane, $CO.OC_2H_5.N(CH_3)_2$, tandis que le soufre passe à l'état de sulfate, de sulfite et de thiosulfate. Ce dernier doit être considéré comme le produit primaire de la réaction, laquelle exige deux atomes d'oxygène pour une molécule de thiuréthane, selon l'équation :

$$2\,SC.\,OC_2H_5.\,N(CH_3)_2 + 2O_2 + Na_2O =$$
$$2\,OC.\,OC_2H_5.\,N(CH_3)_2 + Na_2S_2O_3$$

On peut admettre, conformément à la théorie actuelle des autoxydations, qu'il y a d'abord addition d'une molécule d'oxygène, avec formation du peroxyde instable $O_2S{:}C.OC_2H_5.N(CH_3)_2$ et que celui-ci se dédouble aussitôt en $OC.OC_2H_5.N(CH_3)_2$ et monoxyde de soufre SO ; ce dernier s'unit en partie à l'alcali sous forme de thiosulfate, le reste s'oxyde en donnant du sulfite et du sulfate.

La titration de l'acide sulfureux en présence de l'acide thiosulfurique a été effectuée au moyen d'une

solution titrée de disulfure de sodium dont la décoloration indique la fin de la réaction :

$$Na_2SO_3+Na_2S_2 = Na_2S_2O_3+Na_2S$$

Après élimination du sulfure par l'acide acétique, le thiosulfate total est titré par l'iode et le thiosulfate primitif calculé par différence.

La totalité du thiosulfate se trouve, du reste, dans la solution unie à une quantité équivalente de sulfite sous la forme du sel d'un anhydride mixte, $Na_2S_3O_5$. En effet, l'iode agit sur la solution primitive d'après l'équation :

$$Na_2S_3O_5+2\ I+H_2O = Na_2S_3O_6+2\ HI$$

tandis qu'un simple mélange de sulfite et de thiosulfate se comporte à la titration comme tel. Le changement du titre alcalimétrique est d'accord avec cette interprétation.

Les homologues aliphatiques de la diméthylxanthogénamide se comportent de même, les supérieurs cependant s'oxydent plus lentement. Par contre, aucun des nombreux autres dérivés des acides thiocarboniques qui ont été soumis aux mêmes expériences n'a présenté le moindre indice d'autoxydation.

M. le prof. Amé Pictet (Genève) parle de la *constitution de la strychnine*, en se basant sur les résultats d'un travail qu'il a entrepris avec Mlle A. Geleznoff. Les auteurs ont pris comme point de départ le strychnol (acide strychnique de Tafel), que l'on obtient en traitant la strychnine par l'éthylate de sodium. Lorsqu'on chauffe ce dérivé avec une solution d'eau oxygénée à

13 %, il se dissout tout d'abord, puis le liquide se trouble de nouveau et laisse déposer des flocons jaune pâle. La solution filtrée renferme une autre substance très soluble, qui reste après évaporation sous la forme d'une masse spongieuse.

Les deux produits ainsi obtenus sont des acides. Le corps insoluble, purifié par cristallisation dans l'eau légèrement acidulée par l'acide chlorhydrique ou sulfurique, fournit à l'analyse des chiffres qui conduisent à la formule $C_{10}H_9NO_4+2H_2O$. La composition de ses sels d'argent et de cuivre montre qu'il est bibasique, soit $C_8H_7N(COOH)_2$. Il donne par l'action de l'acide nitrique fumant un dérivé mononitré $C_8H_6N(NO_2)(COOH)_2$. Le permanganate le transforme en acide oxalique. Par distillation avec la poudre de zinc il fournit de l'indol, par distillation avec la chaux une huile à odeur de quinoléine, qui est peut-être le dihydro-indol encore inconnu. L'acide insoluble est donc probablement un acide dihydro-indol-dicarbonique.

Quant à l'acide soluble dans l'eau, il n'a pu encore être isolé à l'état de pureté, mais l'analyse de ses sels d'argent et de baryum, ainsi que celle de son picrate, montrent qu'il est également bibasique et que sa composition répond à la formule $C_4H_7N(COOH)_2$. Distillé sur la poudre de zinc, il donne du pyrrol. Son sel de calcium, chauffé avec de la chaux vive, fournit une base liquide très volatile, qui a pu être identifiée avec la pyrrolidine. L'acide soluble est donc très probablement un acide pyrrolidine-dicarbonique.

Il résulte de ces observations que les deux atomes d'azote de la strychnine font partie, l'un d'un noyau d'hydrindol, l'autre d'un noyau de pyrrolidine.

M. le prof. Ed. SCHÆR (Strasbourg) rappelle les observations qu'il avait présentées l'année dernière à Locarno sur la liqueur de Fehling et sur l'exaltation du pouvoir oxydant de certains sels métalliques qui est provoquée par de faibles quantités d'alcalis, principalement dans les *réactions des sucres et du biuret*. Il a voulu rechercher jusqu'à quel point cette faculté activante appartient à d'autres substances moins fortement basiques, de nature inorganique ou organique. Les essais qui ont été faits sous ce rapport, dans son laboratoire, par M. E. Feder, ont donné les résultats suivants :

Le tartrate de cuivre est réduit de la façon la plus nette par le glucose en présence de très faibles quantités de certains alcaloïdes végétaux (conicine, nicotine, atropine, cocaïne, vératrine, morphine) ou d'autres bases organiques (pipéridine, éthylamine, névrine, etc.).

Dans la réaction de Böttger (nitrate de bismuth), il y a également réduction de l'oxyde métallique lorsque l'alcali minéral est remplacé par l'atropine, la brucine, l'aconitine ou la morphine.

En revanche, ces mêmes bases végétales se sont montrées indifférentes vis-à-vis de la solution de Knepp (cyanure de mercure) et de celle de Sachse (iodure de mercure). Dans ces deux cas la présence de l'alcali minéral est nécessaire.

La transformation de l'indigo bleu en indigo blanc par le glucose en solution alcaline a lieu lorsque l'alcali est remplacé par certaines bases organiques faibles (atropine, morphine, cocaïne, vératrine, strychnine), ou même très faibles comme la caféine.

Dans la réaction du biuret, on peut aussi faire usage

de plusieurs alcaloïdes, tels que la conicine, l'atropine et la vératrine. Il semble alors se former des composés complexes analogues à ceux que Schiff a constaté prendre naissance par combinaison du biuret avec l'oxyde de cuivre et la potasse, mais dans lesquels la potasse est remplacée par la base organique. Bien que ces corps soient cristallisés, on n'a pu cependant réussir jusqu'ici à les obtenir dans un état de pureté suffisant pour l'analyse.

Ces faits permettent d'espérer que l'on pourra utiliser quelques-unes des réactions ci-dessus pour reconnaître, par exemple dans l'urine ou dans d'autres liquides de l'organisme, la présence de petites quantités de produits basiques d'origine pathologique.

M. le prof. H. Rupe (Bâle) expose les résultats de ses recherches sur la *réduction des cétones non saturées*. Nous n'avons pas reçu le résumé de cette communication.

M. le Dr P. Pfeiffer (Zurich) a préparé quelques nouveaux *sels aquochromiques*. Entre les sels de chrome hydratés de la formule $[Cr(OH_2)_6]X_3$ et les véritables chromiaques $[Cr.a_6]X_3$, on ne connaissait jusqu'ici, en fait de composés intermédiaires, que les termes $[Cr.a_5.OH_2]X_3$ et $[Cr.a_2.(OH_2)_4]X_3$. L'auteur, cherchant à compléter cette série, a réussi à obtenir un représentant des sels de chromodiaquotétramine $(Cr.a_4.(OH_2)_2]X_3$. Il a préparé, par plusieurs méthodes différentes, le bromure

$$[Cr.\ en_2.\ (OH_2)_2]\ Br_3 + 1,5\ H_2O$$ [1]

[1] en = éthylène-diamine.

Ce sel est de couleur orangée ; ses propriétés sont telles qu'on pouvait les prévoir d'après sa place dans la série. Conformément à sa teneur relativement élevée en amine, il se rapproche davantage des sels d'hexamine et d'aquopentamine que des sels de tétraquodiamine et des sels hexaquochromiques. Ainsi il donne avec la pyridine et l'alcool un bromure basique, soluble en rouge dans l'eau et possédant la formule :

$$[Cr.\ en_2.\ (OH_2)\ (OH)]\ Br_2$$

Or, on sait que les sels d'aquopentamine se comportent semblablement vis-à-vis des bases, tandis que les sels de tétraquodiamine fournissent des précipités cristallins, de couleur vert grisâtre ou violet grisâtre, qui rappellent beaucoup ceux que l'on obtient à partir des sels de chrome ordinaires.

A côté de ce sel orangé, auquel on peut donner la formule empirique $CrBr_3 + 2en + 3,5H_2O$, M. Pfeiffer en a préparé et étudié une autre, de la formule $CrBr_3 + 2en + H_2O$. Celui-ci possède une couleur rouge bordeaux ; il se distingue du premier par le fait que deux de ses atomes de brome seulement ont le caractère de ions. Comme, d'autre part, la molécule d'eau ne peut être éliminée sans que cela entraîne un changement complet de la nature chimique du corps, la formule de constitution de ce sel doit être :

$$[Cr.\ en_2.\ (OH_2)\ Br]\ Br_2$$

Chauffé à 80-100°, il se convertit en un sel anhydre violet, qui est

$$[Cr.\ en_2.\ Br_2]\ Br.$$

Le corps $CrBr_3 + 2en$ existe donc sous une forme

anhydre violette et deux formes hydratées, l'une rouge et l'autre orangée. Ces trois formes se distinguent nettement par leurs propriétés, et les différences qu'ils présentent peuvent s'expliquer par des formules de constitution.

Il est à remarquer, en outre, que l'on a pu préparer un chlorure $CrCl_3 + 2en + H_2O$, correspondant par sa composition au bromure rouge ci-dessus, mais en différant entièrement par sa constitution. Dans ce chlorure, qui est violet, il n'y a qu'un atome de chlore qui joue le rôle d'un ion et qui se laisse remplacer par d'autres radicaux acides ; les sels qui prennent ainsi naissance par double décomposition sont souvent anhydres ; le chlorure lui-même peut être déshydraté sans que le caractère chimique du composé soit modifié, ce qui n'est pas le cas du bromure. Il faut en conclure que le mode de liaison de la molécule d'eau n'est pas la même dans les deux sels, et que le chlorure possède la formule constitutionnelle :

$$[Cr. en_2. Cl_2]\ Cl + H_2O$$

Il appartient à la même série que le bromure anhydre.

Dans la seconde assemblée générale, M. le prof. Ed. SCHÆR (Strasbourg) a fait une conférence sur les *phénomènes d'oxydation spontanée et interne.*

On sait que les ferments oxydants (oxydases) ont été signalés pour la première fois, il y a bientôt 50 ans, par Schönbein, de Bâle ; ils sont redevenus récemment l'objet de nombreux travaux, parmi lesquels il faut mentionner ceux de MM. Chodat et Bach, de Genève,

relatifs au rôle qu'ils jouent dans les tissus vivants des plantes.

A côté des phénomènes provoqués par ces ferments, on peut distinguer trois autres catégories d'oxydations :

1° Celles qui sont dues aux agents oxydants proprement dits, qui, directement ou indirectement (avec le concours de l'eau) cèdent de l'oxygène à la substance oxydable.

2° Les autoxydations, dans lesquelles la substance oxydable absorbe directement de l'oxygène, celui-ci devant être, dans beaucoup de cas, préalablement rendu actif.

3° Les oxydations internes ou intramoléculaires, où l'on voit un composé chimique renfermant de l'oxygène faiblement lié se transformer en un autre composé par le fait que cet oxygène entre dans une combinaison plus intime avec les autres éléments de la molécule.

Le conférencier s'attache principalement aux phénomènes de ces deux dernières catégories ; ce sont eux, en effet, qui présentent actuellement le plus d'intérêt, étant donné le rôle considérable qu'ils jouent en chimie physiologique. Il expose les conditions essentielles auxquelles ils sont liés, en s'appuyant sur l'exemple de deux composés organiques, le pyrogallol $C_6H_6O_3$ et la quinone $C_6H_4O_2$. Quoique proches parents par leur constitution chimique, ces deux corps présentent de grandes différences dans leurs réactions. Le premier est le représentant typique des corps autoxydables, le second réunit en lui le triple caractère d'un peroxyde, d'une substance susceptible de combustion intramoléculaire et d'un corps autoxydable.

En terminant, M. Schær relate quelques observa-

tions récentes faites dans son laboratoire, desquelles il résulte que plusieurs substances organiques faiblement basiques, telles que les bases xanthiques, les ptomaïnes, certains alcaloïdes végétaux, peuvent, même à faible dose, remplacer les alcalis minéraux dans tous les cas bien connus où ceux-ci favorisent ou accélèrent les phénomènes d'autoxydation et de combustion interne. Ce fait semble être d'une haute importance pour l'interprétation de certaines réactions appartenant au domaine de la chimie biologique.

Géologie.

Président : M. le Dr WEBER, de Winterthur.
Secrétaires : M. le Prof. C. SARASIN, de Genève.
M. le Dr P. ARBENZ, de Zurich.

H. Schardt. Les travaux du Simplon au point de vue géologique. Parallélisme du Dogger jurassien. — F. Mühlberg. Carte géologique au 1 : 25,000 des environs de Brugg. — J. Meister. Le Kesslerloch, près de Thayngen et les formations postglaciaires adjacentes. — J. Früh. Collines molassiques au S du lac de Constance. — L. Wehrli. Carte des gisements de charbon de la Suisse. — L. Rollier. Nouvelle édition de la feuille VII de la carte géologique au 1 : 100,000 de la Suisse. Dysodile à Oberdorf, près Soleure. Le calcaire grossier du Randen. — A. Heim. Nouvelles observations dans la chaîne du Sentis.

Dans la première assemblée générale, M. H. SCHARDT a parlé des résultats scientifiques du *percement du tunnel du Simplon*. Il a montré les modifications successives qu'ont subies les vues sur la structure géologique de ce massif; les profils, construits depuis plus d'un demi-siècle par les divers géologues, en donnent l'expression bien nette (voir *Archives*, t. XV, p. 446, *C. R. Soc. neuch. Sc. nat.*, 23 janv. 1903). La question de l'hydrographie de ce massif si compliqué n'est pas moins intéressante au point de vue des relations entre les divers terrains et la nature chimique des eaux qu'au point de vue de l'origine des grandes venues d'eau rencontrées dans la région sud, près du km. 4.400 (voir *Archives*, t. XVI, p. 284. *C. R. Soc. neuch. Sc. nat.*, 5 févr. 1904). La chaleur souterraine si élevée et si inattendue (54°) près du km. 8 de l'attaque N.,

longtemps avant le passage sous le point culminant du massif, s'explique par la sécheresse du terrain, par la chaleur superficielle plus élevée et par la disposition des couches. Du côté S au contraire, les grandes venues d'eau ont produit un déficit de chaleur souterraine de près de 20°. En général, la circulation de l'eau dans des couches profondes entraîne un refroidissement du terrain.

M. SCHARDT communique les résultats de ses recherches sur le *parallélisme du Dogger dans le Jura neuchâtelois et vaudois*. Il constate que les faciès essentiellement calcaires dans la région nord-ouest passent vers le sud de plus en plus à des faciès vaseux, si bien que dans le Jura méridional presque tout le Bathonien est marneux. Cette modification des faciès a donné lieu à de fausses interprétations des limites stratigraphiques (voir *Archives*, t. XVI, p. 735. *C. R. de la Soc. neuch. des Sc. nat.*).

M. le prof. Fr. MÜHLBERG, d'Aarau, présente à la Société *la carte géologique au 1 : 25,000 de la région inférieure des vallées de l'Aar, de la Reuss et de la Limmat*, un territoire qui présente à plusieurs points de vue un intérêt spécial.

Les formations géologiques qui existent dans la région figurée sur cette carte sont d'abord le Muschelkalk et le Keuper, puis le Lias, le Dogger et le Malm, puis le Sidérolithique et la Molasse et enfin les formations quaternaires.

Le Dogger moyen prend le facies marneux de Souabe ; le Malm a été divisé en sept niveaux distincts.

Dans la Molasse, l'auteur a séparé d'abord la Molasse d'eau douce inférieure, l'Helvétien et la Molasse d'eau douce supérieure; puis il a établi une distinction entre le facies du Muschelsandstein, de la Molasse à Ostrea, des marnes sableuses marines et de la Nagelfluh polygénique qui représente l'Helvétien au S et à l'E, et le facies des marnes fluviales rouges à Helicites et de la Nagelfluh jurassienne qui constituent le même étage au NW.

Au point de vue tectonique, la région figurée comprend quatre parties différentes : au N le Jura tabulaire, limité du côté du S par une vallée remplie de dépôts tertiaires, au milieu un tronçon de la chaîne Lägern-Habsburg orienté de l'E à l'W et bordé au N par un pli moins important, puis plus au S l'extrémité orientale de la chaîne Gislifluh-Kestenberg, qui paraît cesser brusquement près de Brunegg mais se continue en réalité en un anticlinal molassique au-delà des limites de la carte, jusqu'à Wettingen et Würenlos, et enfin une partie du plateau molassique.

Trois cours d'eaux importants, l'Aar, la Reuss et la Limmat, ont creusé à travers ce territoire varié de profondes tranchées d'érosion, et l'ont ainsi découpé avec l'aide de leurs affluents en plusieurs groupes de collines. C'est sur ce paysage énergiquement modelé par l'érosion que sont venues se déposer les alluvions pleïstocènes, qui atteignent ici une puissance considérable et prennent un développement spécialement typique. Nous trouvons en effet dans cette région les dépôts correspondants aux cinq grandes glaciations, et c'est d'autre part sur ce même territoire que convergèrent au moment de leur plus grande extension tous les gla-

ciers de Suisse, ceux du Rhône, de l'Aar, de la Reuss, de la Linth et du Rhin. Pendant la dernière glaciation, le glacier de la Reuss reprit seul possession d'une partie de celle région, déposant une moraine frontale vers l'extrémité de la vallée de la Bünz et surtout le plus bel amphithéâtre morainique connu de notre pays, en aval de Mellingen, dans la vallée de la Reuss.

Parmi les formations récentes, l'auteur a distingué les éboulements, les éboulis, les cônes de déjection des cours d'eau latéraux, les tuffs, les tourbières. Le volume total des cônes de déjection superposés à la Basse Terrasse peut servir de norme, pour évaluer l'importance de l'érosion à partir de la dernière glaciation.

M. Mühlberg a, de plus, indiqué sur sa carte les divers travaux d'art ou exploitations effectués dans ce domaine, le long des lignes de chemin de fer, dans les carrières, les gravières, etc. ; il y a noté également les lignes de failles ou de décrochements, les entonnoirs d'effondrement, les très nombreux blocs erratiques (avec mention spéciale pour ceux qui sont protégés par un contrat et pour ceux qui ont été au contraire détruits ou transportés), les gisements de charbon, les gisements de fossiles animaux ou végétaux, les sources captées ou non, les puits, etc., etc.

L'impression de cette carte, excessivement compliquée par suite de la multiplicité des détails, a été menée à bien d'une façon remarquable par la maison J. Schlumpf, de Winterthur, et plus spécialement par son dessinateur, M. Emile Graff, auquel l'auteur tient à exprimer sa très vive reconnaissance.

M. J. Meister, de Schaffhouse, a fait une étude des

formations postglaciaires des environs de la station préhistorique du Kesslerloch (Schaffhouse). Il a examiné en particulier :

1° Les conditions de dépôt des argiles exploitées par la tuilerie de Thayngen.

2° Les affleurements mis à découvert par les travaux de correction de la Biber.

3° Les couches à silex du Kesslerloch, exploitées en 1902-1903 sous la direction de M. le Dr Heierli, par la Société d'histoire et d'archéologie et par la Société des Sciences naturelles de Schaffhouse.

Les principaux résultats ressortant de ces observations sont les suivants :

a) Il existe dans les vallées de la Fulach et de la Biber des dépôts fluvio-lacustres ; tandis que dans la vallée de la Fulach ces formations sont restées intactes, la Biber y a creusé au contraire son lit actuel.

b) Les objets travaillés préhistoriques qui ont été découverts devant l'entrée N de la grotte du Kesslerloch étaient inclus dans l'argile qui tapisse le bord de la vallée ; on en a retrouvé presque jusqu'à la base de cette formation, à quatre mètres au-dessous du niveau d'eau de la nappe de fond.

On peut conclure des faits précités que, lorsqu'en se retirant le glacier a été limité à la région de l'Untersee, la Biber a abandonné son ancien cours par la vallée de la Fulach pour se diriger par sa vallée actuelle.

Plus tard, à la suite d'une nouvelle poussée en avant du glacier (fin de l'oscillation de Laufen), celui-ci a repris possession de la région de l'embouchure de la Biber et, en barrant le cours d'eau, a provoqué la for-

mation d'un lac dans lequel se sont déposés des argiles et des graviers ; la Biber a repris alors son ancien cours à travers le Fulachthal, dans lequel elle s'est creusé un lit jusqu'à 5 ou 6 mètres au-dessous du fond actuel de la vallée.

Après le nouveau retrait du glacier (retrait d'Achen), le barrage qui obstruait la région de l'embouchure de la Biber a été rompu soit par celle-ci, soit par le Rhin ; la Biber a abandonné de nouveau le Fulachthal et a adopté son cours actuel. Au moment de ce changement de direction la Biber a couvert le Fulachthal d'une couche de gravier sur laquelle s'est déposé un complexe d'argiles, sablonneuses à la base puis de plus en plus pures vers le haut.

C'est pendant cette période où le courant de la Biber devait être très lent (fin du retrait d'Achen) que vinrent s'établir dans la grotte connue sous le nom de Kesslerloch, les hommes dont nous trouvons les outils et les armes en grande quantité dans la couche d'argile. Les relations entre les dernières phases de la période glaciaire et l'époque d'occupation de la grotte du Kesslerloch, peuvent ainsi être établies d'une façon satisfaisante.

M. le Dr J. Früh, de Zurich, a eu l'occasion d'examiner *deux collines qui sortent de la plaine du Rhin* près de Blatten, à l'E de la ligne de chemin de fer Rorschach-Rheineck, et atteignent les niveaux de 403 m. et 408 m. Ces deux sortes d'îlots, à côté desquels on peut voir encore les restes de deux autres qui sont en grande partie détruits, sont formés de Molasse helvétienne, qui est représentée surtout dans sa partie supé-

rieure par le Muschelsandstein typique; ils ne sont indiqués ni sur la carte d'Eschmann (1840-1846) ni sur la carte géologique au 1 : 100.000 (feuille IV).

Il faut remarquer que ces deux éminences mollassiques se trouvent dans le prolongement de l'éperon de Halden (445 m.) à l'E de Blatten près de Rorschach, qui est formé par du Muschelsandstein intercalé entre l'Helvétien inférieur et l'Helvétien supérieur et dont la surface a été absasée vers l'E. en une terrasse. Cet éperon correspond du reste exactement par sa constitution et par l'abrasion qu'il a subie, à la colline de Riedernburg près de Bregenz.

M. le Dr Leo Wehrli, de Zurich, a exposé une *carte au 1 : 125.000 des gisements de charbon de la Suisse*, sur laquelle ont été reportés les gisements suivants : 1° Les charbons de la Molasse, d'après les documents fournis par MM. Letsch et Kissling. 2° Les charbons existant dans les régions alpines, d'aprés des données réunies par l'auteur lui-même; ces derniers sont classés en catégories suivant les formations dans lesquelles ils sont inclus. Le travail concernant les charbons alpins, de même que celui qui se rapporte aux gisements du quaternaire et à ceux du Jura et qui a été confié à M. Mühlberg, ne sont pas terminés, et M. Wehrli serait reconnaissant à tous ceux qui pourraient lui apporter des documents nouveaux, qui permettraient de compléter la carte avant son impression.

M. Louis Rollier, de Zurich, présente à la Société *la deuxième édition de la feuille VII de la carte géologique de la Suisse au 1 : 100,000.*

Voici les principales innovations admises dans la délimitation des étages sur cette feuille :

L'Aalénien figure pour la première fois comme étage distinct.

Le Dogger inférieur (Lédonien et Bajocien pars) comprend toutes les strates situées entre les couches à *Ludwigia Murchisonæ* et l'Oolithe subcompacte de Thurmann (Oolithe vésullienne Kilian, Rollier).

Le Dogger moyen comprend les deux étages oolithiques proprement dits (Hauptrogenstein ou Vésullien et Grande oolithe ou Bathien) qui n'ont pas été séparés.

Le Dogger supérieur ou Callovien commence à la base du Calcaire-roux-sableux (Varians-Schichten), dont la limite est partout très nette au contact du Forest-Marble.

L'Oxfordien est marqué en réduction vers le sud où a lieu sa transformation en oolithe ferrugineuse à *Cardioceras cordatum* (niveau de Neuvizy).

La transformation du Rauracien en faciès pélagique (Argovien) est résumée schématiquement dans la légende.

Les lambeaux infracrétaciques de cette feuille présentent partout les mêmes étages que ceux du Jura neuchâtelois, sans transformation importante (oxydation des marnes néocomiennes). Les poches de marnes néocomiennes, dont la plus septentrionale est celle du Fuet p. Bellelay sont rapportées au Sidérolithique, de même que quelques poches d'Albien également lévigué et oxydé.

Les lambeaux de Cénomanien figurent en plus grand nombre que précédemment, sans dépasser toutefois la région de Bienne vers le N-E.

L'auteur a distingué pour la première fois le calcaire éocène au sommet du Sidérolithique (Courcelon, Moutier, Oberdorf où il recouvre des schistes sestiens avec *Dysodile* et *Smerdis macrurus* Ag.).

La Gompholithe d'Ajoie est rapportée à la base de l'Oligocène ou au Tongrien.

La division du terrain molassique en Molasse oligocène et Molasse miocène est très naturelle est partout très nette (limite supérieure de l'Oligène : les calcaires delémontiens à *Helix sylvana*).

Il y a, dans le nord de la feuille, une lacune avec surface d'érosion correspondant à l'Helvétien proprement dit (Muschelsandstein) et une discordance stratigraphique à la base du deuxième étage miocène (Vindobonien), qui contient la Gompholithe d'Argovie, les marnes rouges à *Helix Larteti* et les sables vosgiens à *Dinotherium*.

Les calcaires œningiens se remarquent dans le vallon de St-Imier, où ils étaient autrefois inconnus, ainsi que la Molasse miocène supérieure découverte aux environs de Bienne par M. le Dr E. Kissling.

Il n'y a pas actuellement de Pliocène stratifié sur la feuille VII, non plus qu'en Suisse.

Les subdivisions du Quaternaire sont établies et disposées d'après la nature pétrographique et la provenance (moraines alpines, moraines jurassiennes) des matériaux plutôt que suivant leur âge relatif. La question du Deckenschotter et des alluvions ou terrasses de différents âges reste à élucider.

La Tectonique et l'Orographie ressortent bien de la carte grâce aux couleurs foncées adoptées pour les roches jurassiques formant les parties saillantes (crêts,

voûtes, etc.), en opposition aux dépressions marneuses (Tertiaire, Argovien, Oxfordien, Lias, etc.) recouvertes de terrains quaternaires indiqués en couleur claire. Les traits et pointillés sont adaptés à la nature et à la position des roches et de leurs têtes de couches. Tous les plis du sol sont bien délimités et figurés ; il y a de nombreuses rectifications de détails apportées à la première édition, notamment dans la région des voussures arasées des Franches-Montagnes. Les dislocations relativement peu nombreuses sont toutes indiquées par une ligne rouge ; on reconnait leur nature (failles, chevauchements, décrochements) à la simple inspection des contours des terrains qu'elles traversent. Les recouvrements sont entourés complètement par un trait rouge. Des signes particuliers assez nombreux ont été adoptés pour les éboulements et autres dépôts spéciaux. Il ne semblait de prime abord pas possible de pouvoir figurer au 1 : 100,000 toutes les indications consignées sur les minutes au 1 : 25,000. Ce travail a coûté beaucoup de temps et de corrections, mais l'établissement topographique de Winterthur l'a exécuté et réussi.

M. le Dr L. Rollier parle d'un gisement de *Dysodile découvert à Oberdorf près Soleure.* Dès le commencement de cette année 1904, les travaux du chemin de fer de Soleure à Moutier ont mis à découvert à la tête sud du tunnel du Weissenstein les couches suivantes de haut en bas :

Marnes molassiques grises (autrefois déjà visibles au bord du ruisseau, rive gauche).

Lits charbonneux avec coquilles terrestres et fluviatiles écrasées, indéterminables.

Calcaire lacustre dur, sonore, en petits bancs réguliers, un peu onduleux ; vers le sommet de l'affleurement, moules spathiques de *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet (Paludina) assez abondants sur quelques épiclives avec des tiges de Characées. Ce groupe de couches mesure 5-6 m. d'épaisseur et se trouve entrecoupé de quelques couches de schistes et de lits marneux gris, sans fossiles.

0,50 m. Marne grise avec quelques minces feuillets de Dysodile au sommet.

0,07 m. Placage de calcaire lacustre et schistes gris, bitumineux en bas, et passant insensiblement à l'assise suivante :

0,08 m. Dysodile en nombreux feuillets très minces, séparés par des lits marneux de quelques millimètres d'épaisseur. Vers le haut, quelques lits de dysodile ou de schistes sont parsemés de carapaces d'une espèce de *Cypris*, probablement *C. Tournoueri* Dollfus. Les lits inférieurs contiennent en assez grand nombre des squelettes de *Smerdis macrurus* Ag., *S. minutus* Ag. et *S. pygmaeus* Ag., écrasés et serrés avec fortes empreintes comme entre des feuillets de papier ; çà et là quelques écorces ou fragments de bois carbonisés.

0,35 m. Marnes grumeleuses gris-verdâtre, à concrétions calcaires avellanaires, probablement algogènes.

0,12 m. Concrétions calcaires grisâtres, analogues aux précédentes.

Marnes grises passant insensiblement aux bolus sidérolithiques, peu riches en grains de fer. Le tout est incliné de 30° vers la plaine suisse.

Le Sidérolithique mesure en ce point environ 10^{m} et

pénètre le Portlandien sous-jacent de grandes poches et de veines qui s'étendent fort loin dans le tunnel.

Le dysodile brûle avec une flamme très chargée de noir de fumée et contient, d'après les analyses de M. le prof. Häuptli à Winterthur, les substances suivantes :

Analyse du charbon desséché à 105° :

Argile, silice, oxydes métal. 61.90, CO_2 12.45, N 0.85, C 16.59, H 1.68, O 6.53.

Analyse de la partie organique après élimination de la cendre :

C 64.67, H 6.55, N 3.31, O 25.57.

Il y a des infiltrations de pyrite dans les dioclases de ces couches, puis aussi par places entre les feuillets. Cette pyrite est épigénique, en grande partie oxydée en limonite qui imprègne souvent aussi les feuillets de dysodile ; elle est accompagnée de lamelles de sélénite cristallisée qui s'est infiltrée entre les couches du combustible. Les feuillets de dysodile sont flexibles à l'état frais, comme du papier ; ils ont rarement plus de 2^{mm} d'épaisseur : ils s'exfolient et se subdivisent encore en feuillets plus minces par la dessication. Ils renferment, outre les poissons indiqués, quelques corps problématiques, des concrétions aplaties, amygdaloïdes, puis des lames minces et des disques de calcite épigénique en grand nombre.

Au point de vue stratigraphique, cette découverte est importante, parce qu'elle montre en Suisse, sur la rive N. de la mer du Flysch, l'existence de lagunes de l'âge du gypse d'Aix-en-Provence (Sestien) et d'Apt au sommet du Sidérolithique, et une communication de la

mer du Flysch avec le lac d'Alsace qui a déposé les calcaires éocènes de Moutier, Morvillars, Brunnstatt.

M. le D[r] L. Rollier, de Zürich a cherché à déterminer l'*origine des éléments détritiques du calcaire grossier du Randen* et d'autres niveaux de la Molasse. Il a constaté que, tandis que le résidu insoluble du Muschelsandstein de la Suisse septentrionale est constitué par un sable granitique fin avec grains de glauconie, celui du calcaire grossier du Randen est formé par un sable polygénique grossier et sans glauconie, qui comprend les mêmes éléments vindéliciens que la Nagelfluh subalpine et que les gros sables de Benten (canton de Zürich). Les galets d'oolithes jurassiennes et de jaspe, qui existent dans le calcaire du Randen, se retrouvent, quoiqu'en plus petite quantité à Benten. (Pour plus de détails, voir l'article qui paraîtra prochainement dans les *Archives*.)

M. le prof. A. Heim, de Zurich, expose à la section sa *carte géologique au 1 : 25000 de la chaîne du Sentis*, qu'il vient de terminer et qui n'est pas encore publiée, et une série de profils à travers cette chaîne.

Au point de vue stratigraphique nos connaissances sur le Sentis se sont considérablement précisées en ce sens que, tandis qu'on classait tous les calcaires blancs du Crétacique inférieur dans l'Urgo-aptien (Schrattenkalk), il est reconnu actuellement qu'une partie de ces calcaires représentent le Valangien moyen, une partie seulement l'Urgonien.

Au point de vue tectonique le massif du Sentis est constitué par six plis principaux, qui tendent à s'écarter

de l'W. à l'E. et sont tous déjetés au N. Les jambages septentrionaux de ces plis, toujours renversés, montrent tous une réduction marquée de l'épaisseur des couches, qui va souvent pour une partie de celles-ci jusqu'à la suppression complète, ou au morcellement de certaines couches en paquets détachés. Plusieurs centaines de fractures transversales coupent ces différents plis ; la plupart d'entre elles montrent un décrochement horizontal ; vers l'extrémité orientale des chaînes, là où viennent mourir les anticlinaux, elles prennent le caractère de véritables failles avec décrochement vertical ; toutes ces fractures sont nées seulement pendant la dernière phase du plissement.

Le massif du Sentis dans son ensemble représente le jambage supérieur replissé d'une grande nappe de recouvrement. Les observations de détail concernant cette région seront publiées prochainement dans les *Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse* comme seizième livraison de la nouvelle série.

Botanique.

Président : M. le Dr R. KELLER, Winterthur.
Secrétaire : M. le Dr P. VOGLER, Saint-Gall.

R. Keller. Formes biologiques du Salvia pratensis. — Nægeli. L'élément atlantique de la flore du nord-est de la Suisse. Rikli. L'élément alpin dans la flore du Lægern. — Vogler. Le Taxus baccata en Suisse. — Keller. Les Cerastium de la flore suisse. — Thellung. Plantes adventices du canton de Zurich. — Hegi. Les plantes alpines de l'Oberland zurichois. — Senn. La position nocturne des grains de chlorophylle. — Ernst. Les produits de l'assimilation et du métabolisme chez les Derbesia. — G. Huber. Etude limnologique de quelques lacs du Tyrol méridional. — Schellenberg. Quelques Sclerotinia nouveaux. — Jaccard. Influence de la pression sur la croissance des végétaux. — Rossel. Les résultats modernes des champs d'expériences. — Chodat. Cultures pures d'algues vertes.

M. R. KELLER (Winterthur) parle des *formes biologiques du Salvia pratensis ;* il ne nous a point donné de résumé de ce travail.

M. le Dr O. NÆGELI (Zurich). *L'élément atlantique de la flore du Nord-Est de la Suisse.*

Tandis que les immigrants pontiques forment sur les collines du N.-E. de la Suisse d'importantes associations et se continuent en lignes de dispersion ininterrompues, les éléments atlantiques, au contraire, sont rarement nombreux et ne se trouvent qu'en des localités particulièrement favorisées. Leur aire est discontinue. Seuls le Houx ainsi que le Tamier, la liane de nos forêts, sont généralement répandus. Tous deux portent dans leur apparence le masque d'un ciel plus chaud. De la Suisse

occidentale, les espèces atlantiques pénètrent le long du Jura ; beaucoup s'arrêtent déjà en Argovie, d'autres arrivent jusqu'à Zurich (*Daphne Laureola*, *Scilla bifolia*). *Helleborus fœtidus* pénètre jusqu'en Thurgovie. Comme des éclaireurs, le *Geranium nodosum* (Allmann), et *Helianthemum Fumana* (Trüllikon) apparaissent isolément. *Viola alba*, plante éminemment atlantique, qui manque dans l'Allemagne environnante, est encore abondante chez nous. Les plus recherchés des éléments de cette flore sont quelques Orchidées. Ainsi, *Oprys aranifera*, *Aceras* et *Himantoglossum*. Leur extension (cartes exactes) est typiquement subjurassique, parfois disloquée. Cette dernière distribution est tout à fait caractéristique pour les espèces atlantiques, qui souvent apparaissent en des stations chaudes et particulièrement favorisées, éloignées parfois de plusieurs centaines de kilomètres de leur aire propre, formant ainsi des îlots atlantiques. Exemples : le Kaiserstuhl dans le grand-duché de Bade, la région du Main, la région du Rhin, puis le Blantal près d'Ulm (*Aceras*, *Himantoglossum*, *Ophrys aranifera*), la Thuringe (les trois précédentes et *Helianthemum Fumana*; enfin, les îles suédoises Gotland et Oeland (*Viola alba*, *Ophrys arachnites*, *muscifera*, *Helianthemum Fumana*) et l'île d'Oesel (*Aceras*).

En Suisse, on rencontre des oasis atlantiques près des localités suivantes : Aarau, le Lägern, Eglisau, Schaffhouse, Stein et Constance. Beaucoup des raretés citées ne peuvent plus être retrouvées dans ces localités ; il est extrêmement nécessaire qu'un contrôle soit entrepris, et ceci surtout pour élucider la question de savoir s'il s'agit dans l'espèce de restes d'une ancienne végétation.

M. M. RIKLI (Zurich). *L'élément alpin dans la flore du Lägern et la question des reliquats glaciaires.*

Onze espèces du massif du Lägern et trois espèces de la région environnante — soit 14 espèces en tout — peuvent être regardées comme espèces véritablement alpines. Selon les constatations de M. Rikli, 10 d'entre elles représentent l'immigration jurassique et 3 autres — *Rhododendron ferrugineum*, *Alnus viridis*, *Arctostaphylos Uva-ursi* (dont les deux premières sont étrangères à la montagne proprement dite) — peuvent être considérées comme des reliquats glaciaires.

M. Paul VOGLER (Saint-Gall) fait une communication au sujet du *Taxus baccata* en Suisse.

L'auteur s'était posé la question de savoir si le If devait être considéré comme espèce qui disparaît. Il résulte de l'enquête faite, avec l'aide de forestiers et d'autres personnes qui ont fourni de nombreux renseignements, qu'on ne saurait parler d'un recul spontané de l'If. Partout, en effet, où cet arbre n'est pas supprimé systématiquement par l'homme, il se maintient parfaitement et même s'étend davantage.

On peut déduire de la carte de dispersion actuelle de cette espèce en Suisse sa singulière distribution : Le plateau suisse est relativement pauvre ; plus riches les pentes du Jura et des Alpes qui sont tournées vers la plaine. On peut d'ailleurs préciser cette distribution de la manière suivante : *Plateau suisse*. Peu abondant au S.-O, plus abondant vers le N.-E. Centres principaux : Uetliberg, Albis, Winterthur, vallée de la Töss, Toggenburg. — *Alpes*. Sauf dans le canton des Grisons et au Valais, où il pénètre plus profondément, il est limité

ailleurs aux premiers contreforts. Centres prédominants : Saint-Gall-Appenzell, puis lac de Wallenstadt-vallée du Rhin, lac des IV Cantons-Rigi, lac de Thoune, vallée du Rhône de Martigny à Vevey. Au delà des Alpes, il n'est un peu abondant qu'au Sottocenere.

Jura : répandu tout le long de la chaîne ; le plus abondant de Baden à Orbe ; les chaînes extérieures sont plus riches que les intérieures.

Stations les plus élevées :

Alpes : Weissrüfi près de Mutten au Schypass : 1700 m.

Pente méridionale des Churfirsten : 1700 m.

Jura : La Cornée près la Brévine (Neuchâtel) 1200 m. Près les Ponts, 1160 m.

Le mémoire détaillé paraîtra dans le *Jahrbuch der naturwissenschaftlichen Gesellschaft* de Saint-Gall.

M. Keller. *Les Cerastium helvétiques.*

Le résultat d'une revision de nombreux herbiers ainsi que d'une correspondance avec M. le prof. Dr Correns, à Leipzig, a fourni les conclusions suivantes :

1. *Cerastium glomeratum* Thuil. N'apparaît chez nous que sous sa forme glanduleuse ; on n'a rencontré avec certitude la forme *eglandulosum* qu'au Tessin. — Formes : *f. longipetalum* Bamb. Pétales presque deux fois plus longs que le calice; *f. apetalum* auct. Variété saisonnière.

2. *Cerastium brachypetalum* Desp. Apparaît presque exclusivement sous sa forme glanduleuse. La forme *eglandulosum* se trouve en groupe au Tessin, en exemplaires isolés au N. du canton de Zurich, et dans les cantons de Vaud, Valais et Genève.

3. *C. glutinosum* Fries comprend deux sous espèces. S. sp. *obscurum* Chaub. C'est la forme ordinaire fortement glanduleuse, vert foncé trouble, souvent teinté de rouge. S. sp. *pallens* Schultz. Moins glanduleux, vert pâle, les bractées moyennes bordées d'une membrane scarieuse, cependant moins marquée que chez *C. semidecandrum* (N. Zurich, Vaud).

4. *C. semidecandrum* L. Seulement sous la forme glanduleuse.

5. *C. triviale* L. Dans la plaine, presque seulement la forme églanduleuse, dans les Alpes souvent glanduleux; partout très variable, jusqu'à 2100 m. Formes rencontrées : *f. alpestre* Hegetschw, déprimée, feuilles à peu près aussi longues que les entre-nœuds; *f. holosteoides* Fr., glabre, munie d'une ligne décurrente de poils, rare. A séparer comme sous-espèces : s. sp. *fontanum* Baumg. Robuste, indûment long et dense, ordinairement sans glandes, pauciflore, mais à fleurs grandes; capsules atteignant 16 mm. ; ainsi dans les Grisons (principalement dans l'Engadine).

6. *C. latifolium* L., *uniflorum* Murith, *filiforme* Schleich sont difficiles à séparer comme espèces; elles offrent des intermédiaires en relation avec la variabilité du substratum calcaire.

7. *C. alpinum* L. Typique dans les Alpes orientales, indûment long et mou, églanduleux ou peu glanduleux, vert grisâtre. *F. Pilatense* Siegfr., densément glanduleux et portant mêlés aux glandes des poils hérissés, glabrescent vers la base, vert jaunâtre : Pilate, mais aussi sous des apparences moins caractéristiques ailleurs. *F. lanatum* auct. Indûment dense laineux à poils tordus, églanduleux ou peu glanduleux.

8. *C. arvense* L. S. sp. *arvum* Schur. Forme de la plaine et des vallées des Alpes. Rejets stériles églanduleux, tiges fertiles ordinairement glanduleuses, rarement sans glandes. Apparaît sous différentes formes, auxquelles il faut aussi rattacher les plantes jurassiques se rapprochant de la sous-espèce suivante. — S. sp. *strictum* Hänke. Forme des Alpes et des Hautes Alpes. Très variable quant à la forme des feuilles, l'indûment, les glandes, la grandeur des fleurs, etc.; on devra encore étudier la distribution des formes. Il faut subordonner au *C. strictum* la *f. viscidulum* Gremli, à port condensé, toute la plante à poils glanduleux denses, glutineux ; feuilles plus larges et plus courtes. Caractéristique seulement en Valais (Zermatt, Saas, etc.).

9. *C. tomentosum* L. Particulier au Valais, où il n'est pas rare (Martigny, Sion, Sierre, Louèche, Brigue, etc.).

10. *C. trigynum* L. Rarement glanduleux vers la partie supérieure de la tige. Hybrides : *C. alpinum* × *strictum*. Grisons (sur Avers, sur Arosa). *C. obscurum* × *semidecandrum* (avec doute). Gare de Zurich.

M. A. Thellung (Zurich) parle de la *Flore adventice du canton de Zurich* et présente une série d'échantillons séchés relatifs à cette flore.

M. G. Hegi (Winterthur). *Les plantes alpines de l'Oberland Züricois.*

L'auteur a soumis à une nouvelle étude la question de l'origine et de la pénétration des plantes alpines dans l'Oberland zuricois. Il arrive à cette conclusion que les sommets (les dômes) de cette région et des contrées avoisinantes ont été libres de neige et de glace au moins

pendant la fin de l'époque glaciaire (Wurmzeit). Ainsi, les conditions étaient alors données pour le développement de formations comme les Tundra, la végétation des rochers et les pâturages alpins. La pénétration de cette flore alpine est centrifuge ; elle s'est faite à partir du massif du Speer dans la chaîne des Churfirsten et ne doit pas être ramenée à l'époque du retrait des derniers glaciers. On peut citer contre l'opinion d'une immigration récente le fait que ces plantes apparaissent en formations continues ; de même l'interruption brusque de cette flore alpine selon une ligne horizontale au Hörnli et son absence sur les pentes et le fond de la vallée supérieure de la Töss sont également opposés à cette théorie du retrait.

Les plantes alpines sont limitées en général au domaine qui a été libre de glace et sont arrivées seulement plus tard, entraînées par les eaux courantes ou le vent, dans les régions antérieurement occupées par les glaciers.

M. le Dr Senn (Bâle). *La position nocturne des grains de chlorophylle.*

Tandis qu'on sait, depuis les recherches de Stahl (1880), qu'on peut ramener la disposition des grains de chlorophylle en lumière diffuse ou directe, à des effets de direction et d'intensité du rayon solaire, on ignorait complètement les causes qui déterminent leur position nocturne. Elle consiste, chez *Funaria hygrometrica*, comme d'ailleurs chez beaucoup d'autres plantes, en ceci que les grains de chlorophylle cherchent à se placer le long des parois cellulaires, par lesquelles deux cellules sont contiguës, laissant nues les parois qui sont tournées vers l'atmosphère.

L'auteur a réussi à modifier expérimentalement cette disposition des grains de chlorophylle, qui vont se placer contre les anticlines, où ils demeurent. Il suffit, en effet, de coller les feuilles très sensibles de *Funaria* sur une gelée de gélatine à 10 °/₀. Lorsqu'on expose les feuilles ainsi traitées à la lumière solaire ou qu'on fait agir pendant longtemps la lumière diffuse, les grains de chlorophylle abandonnent les parois qui confinent à la gélatine, tandis que dans l'obscurité, ils y restent.

Pour élucider cette remarquable action de la gélatine, l'auteur a fait agir divers agents chimiques sur les feuilles de *Funaria* qu'on avait fait adhérer à des lamelles de mica percées d'orifices par lesquels on pouvait régler cette action unilatérale.

Les recherches de l'auteur ont montré que les grains de chlorophylle sont chimiotactiques vis-à-vis de l'anhydride carbonique (ce qui explique l'inversion des grains de chlorophylle dans les feuilles collées sur la gélatine). Ils se comportent de même à l'égard de divers sels dissous dans l'eau, en particulier les sulfates ($MgSO^4$, Na^2SO^4, $NaHSO^4$, $KHSO^4$, H^2SO_4 [0,005 °/₀]). D'autres sels (KNO^3. $NaNO^3$, $KHPO^4$), etc., ont une action contraire, ils repoussent au lieu d'attirer.

Ces propriétés chimiotactiques peuvent expliquer la plupart, peut-être toutes les dispositions des grains de chlorophylle dans l'obscurité, en particulier leur accumulation autour du noyau (systrophe) qui, ainsi qu'on le sait, contient toute une série de substances nécessaires à la plante.

M. Ernst (Zurich) parle des *produits de l'assimilation*

et du métabolisme chez les Derbesia. Nous n'avons pas reçu de résumé de cette communication.

M. le D[r] G. HUBER (Zurich). *Etudes limnologiques de quelques lacs du Tyrol méridional.*

Les deux lacs de Montiggl et celui de Kaltern, situés tous trois dans le Tyrol méridional, au sud de Botzen, sont les seuls lacs du Tyrol qui aient fait l'objet jusqu'ici d'une étude limnologique complète. Après avoir élucidé, d'après des observations personnelles, l'origine probable de ces lacs, M. Huber décrit en détail la configuration et la structure géologique de leur bassin et indique les températures maxima et minima et la couleur de leurs eaux. La *partie biologique* de son travail lui a fourni les résultats suivants :

I. Zone littorale. Le lac de Kaltern est entouré d'une ceinture de *Phragmites* qui manque aux lacs M. Au sud du grand lac M. on peut voir s'étager les formations selon le schéma donné par Magnus (mais sans cariçaie et sans zone d'algues de fond dans le sens de Brandt). Envahissement des végétaux (assèchement) sur tout le littoral du Kalt'see; ceci n'arrive au grand lac M. que dans sa partie méridionale (*Carex stricta et Menyanthes*). Nombre des macrophytes du lac M. (flore lacustre + fl. périphérique) : 20 espèces ; microphytes : 258 ; animaux de la zone littorale, vertébrés (poissons inclus : 12 ; invertébrés : 117 (espèces et variétés).

II. Zone profonde. Flore pauvre, pas d'algues typiques du fond ; toutes les espèces se retrouvent au littoral ou dans le plancton ; beaucoup de vase de fond.

III. Au large (M.). Phytoplancton bien représenté qualitativement : 42 espèces et variétés ; ce phyto-

plancton est dépassé quantitativement par le zooplancton ; les Schizophycées sont très subordonnées; de même les Diatomacées, sauf *Tabellaria*, *Cyclotella* et *Synedra* un peu plus nombreux; absence de *Melosira*. Chlorophycees et Mastigophores relativement les plus nombreux. Zooplancton formant toujours la masse principale, 41 espèces (et var.); fort développement des Rotifères (20 espèces) et des Crustacés (12). Masse du Plancton faible (loi de Strodtmann). Démonstration d'une série de variations cycliques déjà connues (ainsi variantes de *Anurœa cochlearis : Typica-tecta-hispida*, au sens donné par Lauterborn. Variation saisonnière exprimée par la statistique de variation en rapport de la grandeur du corps. Les lacs M. montrent parmi leurs éléments planctoniques des types héléoplanctoniques. Ces deux lacs et le Kalt'see sont des lacs au sens donné par Schroeter; mais d'après la nomenclature de Chodat, ce seraient des lacs-étangs.

Ainsi qu'il ressort d'une comparaison faite avec la liste des algues du Tyrol (Dalla Torre-Sarnthein), 65 des 300 algues observées (16 du plancton) sont nouvelles pour ce pays.

M. K. C. Schellenberg (Zurich). Sur des *Sclerotinia* nouveaux.

M. Schellenberg a trouvé sur *Sorbus Aria*, à Wassen (Reusstal), un Sclerotinia comparable, au point de vue biologique, au *S. Aucuparœ* Woronin. Il s'en sépare nettement d'ailleurs par ses ascospores ovales et par ses apothècies à la fois beaucoup plus petites et relativement plus nombreuses. Les conidies qui se forment sur les feuilles de l'hôte sont sphériques et mesurent de

7-10 μ. C'est le *Sclerotinia Ariœ* sp. nov. — M. Schellenberg a aussi rencontré, il y a deux ans, sur *Sorbus Chamœmespilus*, dans la forêt en face de l'auberge de l'Ofenberg, des fruits mômifiés par un Sclerotinia, et il a pu faire une observation analogue, cette année, à Poschiavo, sur *Mespilus germanica*.

On connaît depuis longtemps les sclérotes de l'orge, dus également à un Sclerotinia. Le champignon attaque ici la base du chaume, et les plantes ainsi attaquées demeurent rabougries. L'apothécie, qui a 1 à 1 $^1/_2$ mm. de diamètre, est supportée par un pédicule long d'environ 2 mm. Les asques mesurent 65 μ ; les ascospores sont ovales, légèrement atténués aux deux bouts, et mesurent 5-6,5 μ. Ce champignon reçoit le nom de *Sclerotinia Hordei*.

Enfin, les fruits du Noyer présentent souvent des signes de décomposition de la graine et du péricarpe. Les fruits ainsi atteints tombent avant la maturité et noircissent sur le sol. La maladie se manifeste d'abord dans la graine, puis elle traverse le péricarpe jeune, et enfin elle attaque l'enveloppe verte. La coquille infectée donne naissance à de petits sclérotes qui produisent des Botrytis. Cette maladie est donc causée par un Sclerotinia botrytipare.

M. Paul Jaccard. 1° *Influence de la pression des gaz sur la croissance des végétaux*. Nouvelles recherches.

Dans un article publié dans *Berichte der deutsch. botan. Gesell.*, mars 1903, M. Oswald Richter, sans avoir d'ailleurs répété les expériences de M. Jaccard, attribue l'accélération de croissance des plantes croissant dans l'air déprimé, au fait que ces plantes ont été

soustraites à l'influence de l'air du laboratoire, tandis que les plantes servant de contrôle étaient entravées dans leur développement par l'air du laboratoire, toujours plus ou moins chargé de gaz d'éclairage et de vapeurs acides ou mercurielles. Les cultures entreprises par M. Jaccard, en juin et juillet dernier, dans le labotoire de physiologie végétale du Polytechnikum, n'ont présenté aucune des altérations ou dégénérescences signalées par M. Richter; toutes étaient pleines *de vigueur et parfaitement normales*, aussi bien dans l'air du laboratoire à la pression normale que dans l'air déprimé. Les expériences ont porté sur pommes de terre, aubergines, cyclamen, topinambours, maïs, blé, tabac, polygonum sacchalinense, fèves. Les cloches employées avaient 55 cm. de hauteur, une contenance de 33 litres environ. La pression atmosphérique était abaissée dans une partie des cloches au moyen de la trompe à eau à $^1/_2$ atmosphère environ (30-40 cm. Hg). Les cloches de contrôle, identiques aux autres, étaient fermées hermétiquement et traitées de la même manière que les autres, sauf pour la pression.

En tenant compte de la moyenne des diverses expériences, la croissanee est sensiblement accélérée dans l'air déprimé. La difficulté qu'il y a d'obtenir des plantes supérieures adultes *exactement comparables*, empêche de tirer une conclusion certaine d'un petit nombre d'expériences; ce n'est qu'en les multipliant et en tenant compte de la moyenne des résultats qu'on observe une différence appréciable.

L'opinion de M. O. Richter attribuant cette différence à l'influence pernicieuse de l'air du laboratoire est, dans le cas particulier, *absolument insoutenable*. Ce

qui plus que l'air du laboratoire doit avoir entravé le développement des cultures faites par M. O. Richter à Prague, dans l'hiver de 1902-1903, c'est *le manque de lumière.* Les cultures faites à Paris, en 1902, par M. Jaccard se trouvaient *à tous égards* dans des conditions très favorables.

2° *Mycorhizes endotrophes chez Aesculus Hippocastanum.*

M. Vaage, à la suite d'un travail entrepris dans le laboratoire du prof. Frank, à Berlin (1894), sur les racines des Hippocastanées, conclut à l'absence de mycorhizes chez le marronnier d'Inde et chez les Hippocastanées en général. M. Sarrauve, dans la *Revue mycologique*, 1904, arrive à la même conclusion. En examinant les racines d'un grand nombre de marronniers et de *Pavia rubicundra* provenant des environs de Zurich, l'auteur a rencontré *d'une manière constante* des mycorhizes endotrophes dans les *courtes racines latérales* (Kurzwurzel), ainsi que dans le parenchyme cortical des radicelles de tous les individus examinés.

Dans les « Kurzwurz », le développement des hyphes marche de pair avec la disparition des tannoïdes. Le tissu sous-épidermique des longues radicelles renferme une quantité de spores du type *Fusarium* mélangées à de nombreuses hyphes qui semblent appartenir à l'espèce endophyte; enfin, le parenchyme cortical renferme en assez grande quantité de gros organes (*sporangioles* de Jane) remplis de *sphérules*, qui sont insérées sur les ramifications des hyphes.

3° *Nouvelle forme de mycorhizes chez l'Arolle* (*Pinus Cembra*).

En parcourant la Haute-Engadine, l'auteur a recueilli

sur les racines de jeunes arolles croissant sur des coussins d'airelles couvrant de gros blocs de granit, de grosses *nodosités blanches* irrégulières, de la grosseur d'un pois, portées par les radicelles et s'étalant directement sur la couche d'humus et de radicelle en contact avec la surface de granit. Un examen rapide a montré qu'il s'agit de courtes ramifications radiculaires complètement enveloppées d'une pelotte d'hyphes blanches. Une étude plus complète paraîtra prochainement.

M. Arnold Rossel. *Les champs d'expériences agricoles et la nourriture des plantes.*

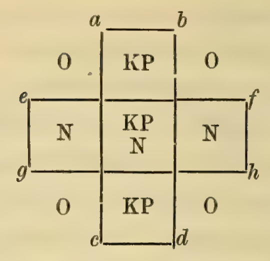
L'agriculture est en progrès, elle sort définitivement de la routine pour devenir une science exacte qui doit figurer dorénavant dans le programme de la Société helvétique des sciences naturelles.

Ce sont surtout les champs d'expériences qui sont en progrès et qui, dirigés par des savants compétents, donnent des résultats d'une haute valeur scientifique. On sait aujourd'hui que l'analyse chimique du sol ne donne pas de résultats suffisants quant à son influence sur le développement des plantes et des espèces, et cependant il n'en existe pas moins une relation très intime entre les substances minérales qu'elles contiennent et celles contenues dans le sol où se trouve la racine. La loi du *minimum* est absolument démontrée, c'est-à-dire que si toutes les substances nécessaires à la nourriture des plantes sont contenues dans le sol, à l'exception d'une seule qui soit en quantité insuffisante, la plante ne se développe qu'en raison de la quantité minimum de cette dernière. Une substance nutritive minérale ne peut pas être remplacée par une autre; les

plantes se nourrissent par la racine de chaux, de potasse, d'acide phosphorique, de fer, de soude, de magnésie, etc., en quantité variable, et il n'est pas démontré qu'il n'existe pas une relation intime entre certaines plantes rares et des substances minérales rares qui sont peut-être contenues dans le sol en quantité minimum pour les nourrir. Par l'association de la botanique, de la chimie et de la physique (analyse spectrale des cendres et des substances contenues en minimum dans le sol), on arriverait à établir cette relation, si toutefois elle existe.

Un fait démontré, c'est que le développement des plantes agricoles donne des indications très exactes sur les quantités nutritives contenues dans le sol qui leur convient. Pour s'en assurer, il suffit de lire les rapports de MM. Dusserre, Chuard, Martinet, Jeanrenaud, Liechti, chimistes agricoles de nos stations de Lausanne, de Sernier (Neuchâtel) et de Berne. M. Dusserre a publié un travail très remarquable sur l'influence de certaines substances minérales sur les espèces végétales.

Une disposition pour champs d'expériences, qui peut rendre des services au botaniste qui veut en plein air, dans le Jura ou dans les Alpes, faire l'essai de l'influence de certaines substances minérales sur les végétaux, est la suivante. On dessine sur le sol une figure en forme de croix à branches égales *a*, *b*. *c*, *d* et *e*, *f*, *g*, *h*.



On obtient ainsi neuf carrés, dont quatre en dehors de la figure. Ces carrés ont, suivant les circonstances, de 1 à 4 mètres de côté.

Une expérience très intéressante à faire en botanique est, par exemple, d'expérimenter l'influence de la chaux sur les végétaux, même en terrains qui paraissent calcaires. Si les carrés ont 1 mètre de côté, on répand sur les deux surfaces *a*, *b*, *c*, *d* et *e*, *f*, *g*, *h* un demi kilogr. de calcaire finement pulvérisé; sur la branche *a*, *b*, *c*, *d*, on répand 200 gr. de scories Thomas (P), contenant de l'acide phosphorique, et 100 gr. de sel de potasse (K) ; sur la branche *c*, *f*, *g*, *h*, 100 gr. de salpêtre du Chili (N).

M. Rossel est persuadé qu'on arriverait, avec ce dispositif si simple, à des résultats très intéressants.

Dans son exemple :

4 carrés O servent de témoins.
2 » KP reçoivent de l'acide phosphorique et de la potasse.
2 » N, de l'azote (salpêtre).
1 » KP.N, de l'acide phosphorique, de la potasse et de l'azote.

Il est évident que l'on peut varier à volonté les substances, que l'on répand sur le sol.

L'auteur émet le vœu, en terminant, que les résultats obtenus par les expériences agricoles soient appré-

ciés à leur valeur scientifique et que les auteurs de ces travaux veuillent bien les communiquer à la Société helvétique des sciences naturelles.

M. CHODAT présente une série de *cultures pures d'algues vertes*, de *Cyanophycées* et de *Diatomacées*. Il explique les modes de préparation des milieux à ensemencer et indique les résultats déjà obtenus. En particulier, il exhibe des cultures très vigoureuses de Hormococcus dissectus devenues saprophytes à la lumière. Les cellules incolores se multiplient et prennent leur carbone dans le milieu de culture sous forme de sucre. Il est à remarquer que cette disparition de la chlorophylle est surtout provoquée par la présence de combinaisons hydrocarbonées, saccharose, glycose, etc., et qu'elle n'est point due à la présence de corps azotés organiques. En effet, ni les amides ni les peptones n'accélèrent ce saprophytisme suivi de décoloration. Au contraire, les cultures qui contiennent une dose suffisante de peptone se décolorent le plus lentement.

Le passage de l'algue à l'état de champignon (dans la lumière) paraît donc essentiellement déterminé par la présence de substances ternaires (sucre, etc.)

Ainsi qu'on pouvait le prévoir par ce qu'on sait des champignons, le saprophytisme de l'algue est surtout caractérisé par sa dépendance vis-à-vis du carbone organique.

Toutes les algues ne se laissent pas ainsi dégrader. L'auteur exhibe en particulier des cultures pures de gonidies de *Solorina crocea,* un lichen qui, à la, lumière, dans les mêmes conditions que les précédentes, reste vert et est peu modifié par la variation des milieux.

Zoologie.

Président et *Secrétaire:* M. le Dr Fischer-Sigwart (Zofingue).

Forel, F.-A. Histoire des mouettes rieuses du Léman. Nouveau procédé de pêche profonde. — Fischer-Sigwart. Conséquence de la mise à ban du district de Sempach.

M. F.-A. Forel, de Morges, fait *l'histoire des mouettes rieuses (Lavus nidibundus)* du Léman et de leurs migrations probables. Ces oiseaux passent l'hiver en grand nombre, plusieurs milliers, chez nous où ils viennent mendier le pain qu'on leur jette dans les ports de Genève, Ouchy, Vevey, Morges, etc. Vers le 20 mars ils partent presque tous vers le Nord ; ils vont nicher sur les îlots et sur les plages désertes des lacs de Scandinavie, de Finlande, de Pologne, etc.

Tandis que la grande colonne de retour, comprenant les familles de mouettes avec leurs jeunes de l'année reviennent au mois d'octobre seulement, dés la fin de juin ou dans les premiers jours de juillet on voit arriver de grands vols d'adultes, d'aprés les dénombrements faits cette année au nombre de quinze cents environ. Trois essais d'explication de ce retour partiel de juillet sont proposés dans ces termes :

Ou bien ce seraient les paires de mouettes dont les nids auraient été dévastés par les paysans qui vont volontiers sur les *rockeries* (plages à nichées) piller les œufs dont ils sont friands.

Ou bien ce seraient les parents qui auraient quitté les rockeries une fois leurs jeunes émancipés.

Ou bien ce seraient les mâles, en nombre superflu qui n'auraient pas trouvé à s'apparier (Dr Fischer-Siegwart).

Les dénombrements des mouettes du Léman ont donné cette année :

En hiver, plusieurs milliers ;

En mai et juin, deux cents à trois cents ;

Au commencement de juillet, mille huit cents à deux mille.

Parmi ces derniers, au mois de juillet on compte quelques jeunes au plumage brun, de un ou deux mois d'âge, environ le cinq pour cent du nombre total. Cela indiquerait quelques nichées indigènes, peu nombreuses, une cinquantaine peut-être.

M. F.-A. Forel décrit un *nouveau procédé de pêche dans la région profonde des lacs*. Il attache à une ancre des fauberts (paquets d'étoupes) et des balais de fils de coton, reliés par une corde à une bouée ; il les laisse reposer au fond du lac, pendant un, deux ou trois jours, puis il les retire et les lave à grande eau dans un large baquet. Ces fauberts ramènent nn grand nombre d'animaux, bien des centaines dans chaque pêche, Hydrachnides, Crustacés, etc. Toute la faune profonde n'est pas également représentée, mais certains types sont très abondants.

M. le Dr Fischer-Sigwart, de Soleure, rend compte d'une série d'observations qu'il a pu faire sur les *conséquences de la mise à ban du district de Sempach*.

Ce territoire ayant été mis à ban à partir de l'automne 1900, on y vit bientôt s'établir un grand nombre

d'oiseaux de tempérament craintif. Déjà en automne 1901 de grandes troupes de foulques noires s'abattirent sur le lac ; une bande particulièrement nombreuse arriva du Nord le 31 octobre et il en resta une partie importante pendant tout l'hiver suivant, tandis qu'une fraction continua après peu de jours son voyage. L'on vit en outre arriver sur le lac de Sempach de petits vols de la même espèce, qui s'étaient évidemment détachés de la colonie établie depuis plusieurs années à Lucerne, qui ne se mêlèrent jamais aux foulques du Nord et qui restèrent constamment beaucoup moins sauvages. Lorsqu'en janvier 1902 le lac de Sempach gela, les foulques du Nord reprirent leur vol vers le Sud, tandis que les individus demi-domestiqués du pays furent complètement désemparés par ce contre-temps ; beaucoup périrent de froid et de faim, d'autres se laissèrent prendre et furent nourris jusqu'au dégel dans des poulaillers. Les oiseaux ainsi nourris pendant les jours froids revinrent d'eux-mêmes tous les soirs dans leurs poulaillers pendant longtemps après qu'ils eurent été remis en liberté, ce qui montre à la fois leur état de demi domestication et leur filiation avec la colonie de Lucerne.

Les foulques noires sont du reste devenues plus abondantes en Suisse depuis quelques années et y sont répandues sur des territoires nouveaux ; on en a capturé dernièrement chaque hiver dans les environs de Zofingue, qui étaient sur le point de crever de faim ; elles sont apparues à une époque récente seulement sur les lacs de Zurich et de Zoug, sur le Mauensee, etc.

La mise à ban du district de Sempach a favorisé en second lieu l'établissement sur le lac du grèbe huppé.

Cet oiseau, qui était chassé jusqu'en 1900 chaque hiver dans la région de Sempach, n'y avait semble-t-il jamais niché. Depuis lors il s'y est au contraire établi et y a élevé des couvées. M. Fischer-Siegwart en a observé en mai 1904 plusieurs individus en toilette de noce (deux mâles et une femelle) et en possède un exemplaire également en toilette de noce dans sa collection.

D'autres espèces ont profité des avantages du ban pour s'établir sur le lac de Sempach ; ce sont le canard sauvage, la marouette girardine, la marouette poussin, le harle, etc.

Médecine.

Président : M. le Dr G. Stierlin, Winterthur.
Secrétaire : M. le Dr O. Rossel, Aarau.

O. Rossel. Nouvelle méthode pour la recherche du sang. — E. Imhof. Structure des couches épithéliales des extrémités des phalanges des doigts. — E.-C. Müller. De l'influence qu'exercent les phénomènes psychiques et physiologiques sur la résistance électrique du corps humain.

M. le Dr O. Rossel (Aarau) fait une communication sur une *nouvelle méthode pour la recherche du sang* dans les cas cliniques et les cas de médecine légale.

Après avoir démontré l'insuffisance des méthodes existantes (Heller, Teichmann et Ssrygowski, Korcynski et Jaworski, Weber et Schönbein, Bourquelot), M. Rossel décrit sa méthode qui a été simplifiée et améliorée dernièrement. D'après les expériences de Schär et de Boas, elle ne laisse rien à désirer au point de vue de la simplicité du procédé, de la sûreté des conclusions et de la beauté de la démonstration.

Préparation de la substance à examiner. — Le suc gastrique, la plupart des urines, les selles diarrhéiques peuvent être examinés de suite sans préparation. Certaines urines qui donnent une émulsion trop épaisse avec le réactif, doivent être diluées; il en est de même des matières fécales dures. Pour la recherche du sang mélangé à des substances qui peuvent également donner la réaction du gaïac ou de l'aloïne, il faut, dans les recherches médico-légales, suivre le procédé indiqué

par l'auteur dans un travail antérieur (voir *Deutsch. Arch. fur klin Med.*, tome 76, page 515).

Pour la recherche des traces de sang dans les selles, au lieu de dégraisser les selles, on peut les traiter avec l'acide acétique glacial et une solution de 70 à 80 °/₀ d'hydrate de chloral; on mélange intimement le morceau de matière fécale et le réactif et on laisse digérer la bouillie ainsi obtenue pendant quelques heures.

Réactif à l'eau oxygénée et à l'aloïne. — On verse dans un tube à réactif la substance à examiner brute ou préparée comme on vient de l'indiquer, de façon à ce qu'elle remplisse un quart du volume de l'éprouvette; on acidifie, si cela n'a pas encore été fait, avec 1 cm^3 d'acide acétique glacial. Puis on y ajoute le double en volume d'éther; on agite doucement et on mélange en tournant lentement le contenu de l'éprouvette pendant deux à cinq minutes. Si l'éther ne se sépare pas nettement de la masse, on peut en rajouter un peu et secouer de nouveau ou verser encore quelques gouttes d'acide acétique, ou bien encore refroidir l'éprouvette dans l'eau glacée. L'extrait éthéré acétique contient alors tout le sang contenu dans l'échantillon à examiner; on le reçoit dans une seconde éprouvette propre et on lui fait subir la double réaction : 1) une pointe de couteau de poudre d'aloïne des Barbades est dissoute dans l'extrait éthéré; 2) on y ajoute quelques gouttes d'eau oxygénée (Merk) concentrée. On agite le tout pendant une demi à 5 minutes, jusqu'à ce qu'on voie paraître une coloration rougeâtre. C'est le *rouge d'aloïne* qu'on sépare de l'éther en ajoutant quelques gouttes d'eau et en secouant l'éprouvette. On voit alors apparaître au repos le rouge d'aloïne dissout dans l'eau et séparé de

l'éther. Cette élégante réaction ne se produit que si le sang n'est pas putréfié.

Avant de se servir de l'aloïne des Barbades, il faut examiner la sensibilité au réactif avec de l'eau oxygénée et des solutions de sang diluées de 1 °/₀₀ à 0,50 °/₀₀.

Schär, au lieu de l'eau oxygénée concentrée, emploie un mélange d'eau oxygénée concentrée diluée avec un volume d'eau et de l'alcool concentré, auquel on ajoute quelques gouttes d'acide acide, de telle façon que le mélange contienne à peu près 1 °/₀ d'eau oxygénée.

Le réactif indiqué par le Dr Rossel a permis à Boas de reconnaître la présence du sang dans les selles dans 65 cas de cancer de l'estomac sur 67.

Elle est utile également pour le diagnostic de l'ulcère rond de l'estomac ou du duodénum, ou du carcinome intestinal, en tenant compte des causes d'erreur qui pourraient venir de sang avalé ou du sang d'hémorrhoïdes. Il faut, avant de se prononcer, faire des examens répétés. Comprise ainsi, cette réaction devient un complément indispensable du diagnostic des maladies précitées.

M. Othm. E. Imhof (Zurich) fait une communication sur *la structure des couches épithéliales des extrémités des phalanges des doigts.*

M. Eugène-Conrad Müller (Zurich) fait une communication intitulée : *De l'influence qu'exercent les phénomènes psychiques et physiologiques sur la résistance électrique du corps humain.*

Les recherches faites sur la résistance électrique du corps humain, ont démontré son extrême variabilité, qui dépend principalement des facteurs suivants :

1. Le moment de la journée où l'on fait les mensurations.

2. Les habitudes de la personne en expérience. Ainsi les abstinents ont un degré très élevé de résistance électrique, les alcooliques un degré relativement abaissé.

3. L'état psychique et nerveux de la personne en expérience. Ainsi on a pu constater des modifications bien nettes de la résistance par des excitations psychiques qui la diminuent en général. Les neurasthéniques et les nerveux présentent une diminution bien nette ; dans l'état hypnotique, la courbe de résistance présente une allure spéciale.

4. Certains phénomènes physiologiques accentués, tels que la respiration forcée, diminuent la résistance électrique.

5. L'action de courants alternatifs sur des personnes neurasthéniques à faible résistance électrique augmente cette résistance.

Art de l'ingénieur.

Président : M. le Dr H. Sulzer-Steiner, Winterthur.
Secrétaire : M. O. Girowitz, professeur, Winterthur.

H. Büler. Destruction des balayures par combustion. — O. Imhof. Triangulation et hydrographie.

M. BUELER, de Zurich, fait une communication *sur la destruction des balayures par combustion*. Le produit du balayage des habitations est un des véhicules les plus dangereux des germes de maladies de toutes sortes. L'utilisation à peu près nulle de ces matières fait qu'elles s'accumulent rapidement dans les grandes cités et qu'une saine administration urbaine doit rechercher les meilleurs moyens de s'en débarrasser autrement que par des dépôts aux alentours des villes, en les enfouissant dans le sol ou en les noyant dans les rivières, les lacs ou la mer.

Parmi les différentes méthodes proposées pour se débarrasser des balayures, le seul pratique s'est trouvé être la combustion. L'Angleterre peut se vanter d'avoir la première, il y a 30 ans déjà, employé ce procédé. Après qu'il eut été bien établi qu'avec des fours appropriés on peut éviter toute production de gaz méphitiques et l'apport d'autres substances inflammables pour la combustion des balayures, ce moyen de destruction pénétra aussi sur le continent.

Toute installation destinée à ce genre de combustion consiste en un four dans lequel sont traitées les balayures, et une vanne de tirage par laquelle les produits gazeux s'échappent dans la cheminée et de là dans l'air. Le four se divise en plusieurs compartiments

dont la sole est inclinée de 25° à 30°. Les balayures sont introduites dans la partie supérieure de ces divers compartiments. Les résidus et scories descendent à la partie inférieure et tombent dans un cendrier, tandis que les produits gazeux s'échappent par de petits canaux percés dans la voûte de chacun des compartiments et aboutissant à la vanne de tirage. Comme la température de ces derniers atteint environ 500°, on les utilise pour la production de vapeur. Pour éviter que les gaz ainsi utilisés entraînent les poussières nocives dans l'atmosphère, on dispose un filtre à poussière entre le foyer de la chaudière qu'ils actionnent et la cheminée.

Les résidus de combustion qui sont complètement stériles, représentent à peu près le 40 % du volume des balayures traitées. Ils peuvent être utilisés comme matériaux d'agrégation et employés pour du mortier ou des plots de béton. Leur valeur comme engrais peut être considérée comme à peu près nulle. Leur teneur est :

P_2O_5 = 1.3 à 1.4 % K_2O = 0.4 à 0.8 %

Les données manquent encore pour apprécier le rendement des balayures comme production de chaleur.

Une installation de cette nature fonctionne depuis trois mois à Zurich, et s'il est impossible de dire encore ce que sera son rendement industriel, on peut relever dès à présent sa haute valeur au point de vue sanitaire, de nature à encourager d'autres administrations urbaines.

M. O. Imhof, à Brugg, présente ses idées sur *la triangulation et l'hydrographie*. Ce travail n'est pas destiné à la publication.



TABLE DES MATIÈRES

Pages

Mathématiques et Physique.

Chimie.

Géologie.

Botanique.

Zoologie.

Médecine.

Art de l'ingénieur.

Société générale d'imprimerie, successeur de Ch. Eggimann & Cie,
18, Pélisserie.Genève.

